FEREDIT
Fondo editorial
Red de investigadores de la Transcomplejidad

LEGADO DE OCHO TEORÍAS. FUNDAMENTOS PARA LA TRANSCOMPLEJIDAD

Rosy León, Diana Rueda, María Hernández, Guillermo González

LEGADO DE OCHO TEORÍAS. FUNDAMENTOS DE LA TRANSCOMPLEJIDAD

Rosy Carolina León de Valero
Diana Milagros Rueda de Aranguren
María Teresa Hernández de Medina
Guillermo Calixto González Labrada

Colección: **Praxeología y Transmetodología de la Transcomplejidad**
Primera Edición, Febrero, 2025

Depósito Legal: **AR2025000026**

ISBN: **978-980-7890-77-9**

Reservados todos los derechos conforme a la ley
Se permite la reproducción total o parcial del libro, siempre que se indique expresamente la fuente

Libros@Red de Investigadores de la Transcomplejidad.
https://reditve.wordpress.com
Rif: J403566976

Portada: Microsoft Designer
Revisión General: Dra. Crisálida Villegas
Dra. Sandra Salazar

AUTORIDADES REDIT

Dra. Crisálida Villegas
Presidente
Dra. Nancy Schavino
Vicepresidente
Dra. Mary Stella
Directora de Administración
Dra. Alicia Uzcátegui
Secretaria

FEREDIT
Dra. Sandra Salazar
Directora

Comité Editorial
Dra. Betty Ruiz
Dra. Rosana Silva
Dra. Evelyn Ereú
Dra. Miozotis Silva
Dr. Renne Pérez
Dr. Arturo Dávila

INDICE

		pp.
	Presentación **Evelyn Judith Ereu Ledezma** **Rosy Carolina León de Valero**	**5**
I	**Teorías del Multiverso y del Todo** **Rosy Carolina León de Valero**	**15**
II	**Teoría de los Universos Paralelos** **Diana Milagros Rueda de Aranguren**	**47**
III	**Cibernética, Autopoiética, Transhumanismo** **Maria Teresa Hernández de Medina**	**59**
IV	**Entropía y Orden Implicado** **Guillermo Calixto González Labrada**	**85**
	Referencias	**101**

PRESENTACIÓN

El libro *Legado de Ocho Teorías. Fundamentos de la Transcomplejidad*, explora aspectos fundamentales que configuran la base epistémica de la transcomplejidad.

Desde la visión del orden implicado, el multiverso y los universos paralelos, hasta la teoría del todo, la cibernética, la autopoiesis, el transhumanismo y la entropía, estas perspectivas ofrecen una comprensión integrada de la realidad.

Cada teoría aporta elementos esenciales como la interconexión, la auto organización, la integración del saber y la incertidumbre, enriqueciendo así un pensamiento que trasciende la fragmentación disciplinaria. En este entramado conceptual, la transcomplejidad emerge como una respuesta a los desafíos de un mundo dinámico y en constante evolución, donde el conocimiento se construye de manera multidimensional y transdisciplinario.

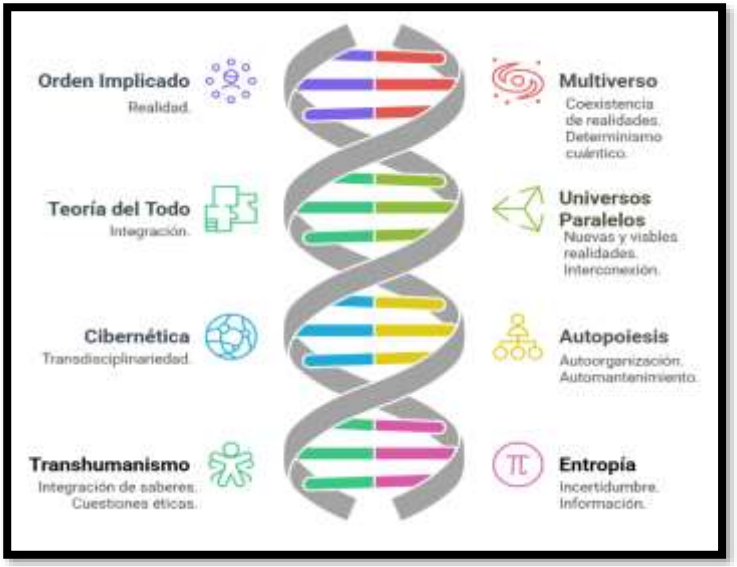


Figura 1. Legado de 8 teorías
Fuente: Elaborado por Villegas y León (2025)

En esta figura se puede observar cómo se van entretejiendo cada una de las teorías desarrolladas en el libro para fundamentar a la transcomplejidad como episteme de la nueva ciencia, presentándose como multiperspectivista en la generación de conocimiento que responde a las necesidades societarias contemporáneas.

Esta cosmovisión trata de entender la realidad de la manera más integral posible, por lo cual siempre es inacabada, dando apertura a la multiversa construcción

de saberes no parcelados, ni fragmentados, sino visionados desde una lógica multivariada y difusa. Es por ello, que los autores reunidos en este libro caracterizan estas teorías y argumentan lo más inteligiblemente su vinculación con la transcomplejidad. Desde este punto, de vista, se estructura en cuatro capítulos.

El primero, se corresponde con la producción de **Rosy León,** quien aborda dos teorías: multiverso y teoría del todo. Respecto de la *teoría del multiverso* que sugiere un número infinito de realidades coexistentes según la cual, cada transición cuántica divide el mundo en múltiples copias. La autora, plantea una analogía basada en el acoso laboral, visto desde varias disciplinas para demostrar que la teoría del multiverso se vincula con la transcomplejidad, en la promoción de las redes colaborativas entre diferentes campos del conocimiento, reconociendo que los sistemas complejos no pueden ser abordados desde una única perspectiva; de esta forma busca intervenir realidades mediante redes interconectadas, donde cada elemento es influyente del otro. Por tanto, la teoría del multiverso es aplicable en la investigación transcompleja, por la generación de nuevos significados al permitir que un mismo fenómeno visto

desde diferentes disciplinas, se entrelace para una visión más integral.

En cuanto a la *teoría del Todo* si bien es cierto que no existe una teoría del todo completamente desarrollada, la transcomplejidad complementa su búsqueda al reconocer que, si incluso encontráramos las leyes fundamentales del universo, la complejidad emergente de los sistemas (desde átomos hasta sociedades) requeriría un enfoque transdisciplinario que vaya más allá de la física de partículas. Así, la transcomplejidad permitiría abordar la teoría del todo no solo desde el reduccionismo fisicomatemático sino desde una visión que integre múltiples niveles de realidad, incluyendo la emergencia de propiedades y la interdependencia entre disciplinas. Por tanto, el vínculo entre la teoría del todo con la transcomplejidad, radica en que ambas buscan una integración totalizadora: la teoría del todo en el ámbito físico y la transcomplejidad en el epistemológico.

En el segundo capítulo, **Diana Rueda**, presenta la teoría de *los universos paralelos*, la cual sugiere que, el universo conocido es solo uno de muchos universos y está caracterizado por la coexistencia de nuevas y

visibles realidades cuyo aporte a la transcomplejidad, se evidencia en que el estudio de estos conceptos desafía a trascender las fronteras del pensamiento convencional para explorar lo desconocido y reconocer la naturaleza transcompleja de la teoría de los universos paralelos, al permitir abrazar la incertidumbre y la diversidad de perspectivas en la búsqueda del saber. Igualmente existe una relación entre la teoría de los universos paralelos y la transcomplejidad a través de sus enfoques sobre: la realidad, la interconexión de sistemas y la complejidad inherente a los fenómenos desde diferentes realidades.

En este hilo del pensamiento, el tercer capítulo escrito por **María Teresa Hernández** aborda tres teorías: cibernética, autopoiesis y transhumanismo. La primera de estas, la *cibernética* y la transcomplejidad se vinculan en la interconectividad, la autorregulación y la emergencia de nuevas propiedades en sistemas complejos. La cibernética aporta conceptos clave como la retroalimentación, la autoorganización y la no linealidad, fundamentales para entender cómo los sistemas evolucionan y se adaptan. Desde la transcomplejidad, estos principios se amplían para abordar fenómenos sociales, culturales y tecnológicos, permitiendo analizar

redes, organizaciones e inteligencia artificial desde una perspectiva sistémica. La modelización y simulación cibernética facilitan la exploración de escenarios futuros, potenciando la comprensión de la complejidad en un mundo en constante cambio. Así, proporciona una base metodológica rigurosa que enriquece la visión transcompleja de la realidad.

Con relación a la *autopoiesis*, como una teoría que manifiesta la capacidad de un sistema para mantener y regenerarse produciendo los componentes que definen su estructura y procesos, a través de estados internos de autorregulación y automantenimiento que describe a los seres vivos como sistemas autoorganizados y autoproducidos. La autopoiesis y la transcomplejidad se vinculan en su enfoque sobre la autoorganización, la autonomía y la emergencia de nuevas propiedades en los sistemas complejos. Al definir a los seres vivos como sistemas cerrados que se autoproducen y mantienen su identidad, aporta al transcomplejidad una base para comprender la dinámica de los sistemas vivos, sociales y organizacionales. En la cual, estos conceptos se amplían al considerar la interacción con el entorno (acoplamiento estructural), la cognición distribuida y la co-construcción

del conocimiento. Así, la autopoiesis enriquece la transcomplejidad, al proporcionar una perspectiva sistémica y transdisciplinaria, permitiendo analizar fenómenos como la adaptación, la evolución y la comunicación en redes.

Finalmente, Hernández, aborda al *transhumanismo* como tercera teoría, que aboga por la integración entre los sistemas tecnológicos y humanos en la búsqueda de transformar la condición humana. Esta teoría invita a repensar la naturaleza de lo que significa ser humano en un mundo cada vez más tecnológico y complejo. Aporta a la transcomplejidad, una visión futurística donde la tecnología juega un papel central en la mejora de la condición humana, extendiendo las capacidades físicas y mentales desde una perspectiva integral; sin embargo, es inminente pensar en las cuestiones éticas.

En el cuarto y último capítulo, se presenta la producción del autor **Guillermo González,** quien indagó sobre la *entropía* como aquella que sirve para medir la incertidumbre en la transmisión de datos, aplicando este concepto a la teoría de la información de Shannon (1948), por lo es vinculante a la transcomplejidad. En ese sentido, y basado en Boltzmann (1877) explica que la entropía

refleja el número de estados posibles de un sistema, González lo traduce en la diversidad y variabilidad inherente a los sistemas transcomplejos, considerando que, la transcomplejidad integra la entropía en procesos de: construcción, deconstrucción, y transformación del conocimiento, destacando la interdependencia entre orden y desorden. Además, explica que, la entropía permite comprender las interinfluencias en sistemas abiertos, donde la información se reorganiza constantemente, favoreciendo nuevas estructuras y significados en el marco de redes de conocimiento multidimensionales y transdisciplinarias

Respecto de la *teoría del orden implicado*, propuesta por el físico David Bohm, postula que la realidad visible es solo una manifestación superficial de un orden más profundo y oculto que contiene la totalidad del universo interconectado y entrelazado, donde las nociones de espacio y tiempo se desvanecen, y todo se interrelaciona instantáneamente. Es así, como el orden explicado de la realidad que percibe el ser humano, emerge del orden implicado como una proyección o un despliegue. Por tanto, si cada parte del universo contiene información sobre el todo, entonces, la teoría sugiere que la

conciencia y la materia no están separadas, sino que son aspectos diferentes de una misma realidad.

Al respecto, González vincula esta teoría con la transcomplejidad al reconocer que la realidad es un sistema dinámico en el que múltiples niveles de realidad se interponen; por lo que cuando este enfoque integra conocimientos diversos, opera bajo el mismo principio, donde los fenómenos emergen de relaciones no lineales y superposiciones de significados. El orden implicado sugiere que el conocimiento es inacabado y evoluciona a través de interacciones y autogestión del aprendizaje. En la transcomplejidad, la incertidumbre y las interrelaciones permiten nuevas construcciones epistémicas, generando un entramado en el que la diversidad de conocimientos y la creatividad son fundamentales. Este vínculo posibilita una comprensión más holística de los sistemas complejos, donde la interconexión de ideas y la construcción de significados emerge de procesos dinámicos y no deterministas.

Finalmente, les invitamos a disfrutar de este texto, en el cual los autores fusionan de forma magistral las visiones de connotados científicos, filósofos, teólogos y

cosmólogos que desde sus teorías generan aportes que contribuyen a fundamentar la transcomplejidad.

Evelyn Judith Ereu Ledezma[1]
Rosy Carolina León de Valero

[1]Doctora en Ciencias de la Educación. Docente UPEL. evelyninvestigadora@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-9455-7501

I.TEORÍAS DEL MULTIVERSO Y DEL TODO

Rosy Carolina León de Valero[2]

La investigación transcompleja es un campo emergente que busca integrar diferentes áreas del conocimiento, desde las ciencias formales, naturales y sociales; incluidas también, las relacionadas con la espiritualidad. El propósito del capítulo es vincular la investigación transcompleja con la teoría cuántica del multiverso y la teoría del todo.

Teoría del Multiverso

La teoría del multiverso postula la existencia de múltiples universos coexistentes, cada una con sus propias leyes físicas y configuraciones. Surge de

[2]Doctora en Ciencias de la Educación. Docente Universidad de Las Américas (UDLA-Chile).rosycarolina@gmail.com.https://orcid.org/0000-0001-8834-3195

interpretaciones de la mecánica cuántica, la cosmología inflacionaria y la teoría de cuerdas. Su principal influyente en el multiverso cuántico fue Hugh Everett III**.**

Vale una aclaratoria ¿A quién pertenece el término multiverso? ya que, en principio fue empleado en la psicología y posteriormente adaptado a la física. Luego, se presenta la biografía de Hugh Everett III y a lo largo de su relato, el propósito de su teorema. Seguido, se muestra algunos enfoques de esta teoría y finalmente se plantea la vinculación de la investigación transcompleja con la teoría cuántica del multiverso.

El término multiverso fue acuñado por el filósofo y psicólogo, original de Estados Unidos, William James en 1895. Es uno de los fundadores de la psicología moderna y dedicó su tiempo al estudio de la mente humana; tomando en cuenta que, para la época, los trastornos neurológicos, eran considerados enfermedades de alto riesgo para la humanidad, debido a la estigmatización de orden social y cultural (Cabrera, 2017).

James advierte sobre la naturaleza observable del mundo terrenal (realidad social) considerada una distracción de lo que oculta el mundo del creyente (Dios) refiriéndose a una sociedad falsa a la que solo le importaba el qué dirán (James, 2021).

El término multiverso para James tuvo que ver con la multiplicidad de universos que, desde el punto de vista moral, pudieran presentar tanto sus pacientes, como la misma sociedad que incurría en el maltrato y la discriminación del otro.

Acuñando así en 1895, el término multiverso, desde la psicología, sirvió para crear la teoría de la experiencia humana de la emoción, la cual surge de los cambios fisiológicos de sus pacientes en respuesta a eventos externos y en la que enfatiza sobre la importancia de la introspección y de la relación mente-cuerpo (James, 2021).

Hugh Everett III y su teorema.

La teoría del multiverso, desde la física queda expresada en la obra del físico estadounidense Hugh Everett III, cuando presenta su tesis en 1957 del cual se va a hablar

en el desarrollo de su biografía, pues el autor tuvo muchos inconvenientes para su aceptación por la comunidad científica de entonces (Cajal, 2019).

Hugh Everett III, nació en Washington el 11 de noviembre de 1930 y muere el 19 de julio de 1982 en la ciudad de McLean Virginia. Cursó estudios en la Universidad Católica de América en 1953, donde obtiene el título de Ingeniero Químico. Mientras cursaba sus estudios, fue acreedor de una beca de investigación en la National Science Foundation para continuar un postgrado en la Universidad de Princeton, donde se recibe como Magíster en Física y, posteriormente, obtiene el título de Doctor en Ciencias (Honduras Geomática, 2020).

En 1956 aceptó trabajar en el Grupo de Evaluación de Sistema de Armas del Pentágono (–WSEG– por sus siglas en inglés The Weapons Systems Evaluation Group. Allí se interesó por la programación, además de aprender sobre armas nucleares, convirtiéndose en el director del Departamento de Ciencias Físicas y Matemáticas de WSEG; desempeñándose en el cargo hasta 1964 (Shikhovtsev y Ford, 2993).

El 15 de abril de 1957, presenta formalmente su tesis ante las autoridades universitarias; donde los físicos

Wheeler (su asesor doctoral) y Bargmann, miembros del jurado examinador, escribieron su apreciación sobre la tesis de Everett, diciendo que, “el trabajo presentado había sido formulado adecuadamente y que tanto el problema como la solución presentada, eran casi completamente originales”, por lo que resaltaron que “la tesis podía ser una contribución significativa a la comprensión de los fundamentos de la teoría cuántica” (Shikhovtsev y Ford, 2003, p.16). En consecuencia, Wheeler y Bargmann recomendaron aceptarla.

Gracias a la crítica recibida por el jurado, Everett se apresuró en publicar su tesis ese mismo año bajo el título: Sobre los fundamentos de la mecánica cuántica (On the foundations of quantum mechanics. PhD. Tesis. Everett, 1957). En esta introduce la interpretación de los “muchos mundos”, entendida hoy día como teoría cuántica del multiverso.

De ese modo, presenta a la comunidad científica, una nueva visión de la mecánica cuántica en la que aborda el tema de la medición, realiza un análisis sustancial y revolucionario del tema cuyos resultados han influido en el pensamiento contemporáneo.

La intención de su teorema versa en críticas de relevancia epistemológica, siendo el objetivo central: debatir sobre la superposición y los universos paralelos. Al respecto, plantea que, cuando se realiza una medición, el universo se divide en múltiples ramas y cada una se corresponde a un resultado posible. Por tanto, cada vez que ocurre una medición cuántica se generan universos paralelos donde cada resultado se manifiesta.

También, expresa un profundo rechazo al colapso de la función de onda. Cuestionando la interpretación realizada por Copenhague, quien afirmaba que un sistema cuántico es capaz de colapsar a un estado definido al ser observado. Por lo que, Everett suprime el colapso de la función de onda y en su lugar expresa que todos los resultados posibles coexisten en universos paralelos.

Asimismo, cuestiona el modelado matemático, sugiere que tanto el objeto medido como el observado, debían ser considerados como sistemas físicos dentro del mismo marco matemático; lo cual implica que ambos estados (tanto del observador como del objeto observado) se correlacionan y entrelazan. Por tanto,

pueden ser definidos de acuerdo con la relación existente entre estos.

Además, Everett discute sobre el determinismo cuántico señalando que la evolución del estado cuántico es determinista y unitario. Lo que significa que no hay aleatoriedad inherente en el proceso, sino que, por el contrario, las posibilidades surgen de la incapacidad para observar todos los resultados de manera simultánea. Por lo que su visión ontofilosófica, consiste en cuestionar la naturaleza de la realidad, el libre albedrío y la identidad personal, sugiriendo la existencia de múltiples versiones de cada individuo en diferentes universos.

No obstante, Everett no se encontraba del todo satisfecho con lo presentado en su tesis publicada, por lo que continuó escribiendo sobre el tema para mejorarla. Entonces, en el primer trimestre del año 1959, viaja a Copenhague por petición de Weeler, con la finalidad de presentar por primera vez, su teoría del multiverso a Niel Bohr, Premio Nobel de Física en 1922, exponiendo que el objetivo de esta era afirmar que, en teoría, es posible describir al universo empleando la función de onda universal objetivamente existente (Sabadell, 2022).

Pero Bohr encontró que Everett no tenía argumentos suficientes para explicarla ya que, en su opinión, estaba presentando solo palabras, algo intuitivo que no era de comprobación valedera. Obviamente Everett se sentía frustrado, pues al ser duramente cuestionado por el premio nobel de física, presentía que la comunidad científica seguiría sus pasos en torno a esa crítica. Pero no por ello se desanimó, sino que, por el contrario, mantuvo contacto con otros físicos tratando de conseguir nuevas opiniones para proseguir con su teorema; mientras continuaba en sus labores en el WSEG.

En 1963, Everett realiza una nueva publicación de su teoría mejorada, pero ahora empleando el problema primario de los multiplicadores de Lagrange; debido a que su objetivo era el de optimizar las matemáticas, entendiendo que estos multiplicadores son estrategias empleadas para encontrar los máximos y mínimos de una función sujeta a limitaciones de igualdad (Shikhovtsev y Ford, 2003).

En agosto de 1964, decide dejar de trabajar en el WSEG, para fundar una compañía, con algunos de sus colegas, que denominaron Lambda Corporation, donde

se aplicaban soluciones de modelado militar a diferentes problemas civiles. Pero esto duró hasta 1970 producto de la Guerra de Vietnam, debido a que el Estado redujo el presupuesto a la empresa y lo destinó a acciones operativas para la guerra.

En 1973, se junta con el físico Donald Reisler, antiguo compañero de trabajo y, junto a él, constituye la compañía DBS Corporation donde aprendió sobre programación de computadoras. Allí se especializó en el diseño de programas ejecutables a fin de lograr resultados informáticos en la generación de algoritmos para tareas específicas a disposición del Estado. Por lo que su nueva compañía contó con el apoyo parcial de la empresa American Management Systems, que se basaba en algoritmos desarrollados por Everett. También ofreció los servicios de DBS en la elaboración de sistema de microcomputadoras TRS-80.

Todos esos trabajos realizados por Everett, en cada una de las instituciones nombradas, le permitieron adquirir más y mejores experiencias que le ayudaron a ajustar su teorema, al punto de publicarla en 1970 como la **teoría de la función de onda universal**, que no es otra cosa que el estado cuántico de todo el universo. Hoy

considerada como la entidad física de la interpretación de muchos mundos de la mecánica cuántica, la cual tiene aplicaciones en la cosmología cuántica y fue tan bien explicada que su libro se agotó.

Everett contaba con un gran admirador, el físico teórico Bryce DeWitt, quien contribuyó en la popularización y formalización de su teorema desde 1970 e incluso, después de su muerte en 1982 (Diéguez, 2022). En sus escritos, describió cada una de las ramas del árbol de decisiones cuánticas que surgen tras una medición. Esto permitió conceptualizar mejor cómo cada resultado posible de un evento cuántico se manifiesta en un universo paralelo diferente (DeWitt, 1970).

También se encargó de avanzar en las implicaciones filosóficas y científicas de la interpretación de muchos mundos, sugiriendo que cada decisión o evento cuántico genera nuevos universos, es decir, un número infinito de realidades coexistentes explicadas como que cada transición cuántica divide el mundo en múltiples copias o como Everett explicó la variedad de realidades relativamente independientes (Bryrne, 2013).

Algunos enfoques de la teoría del multiverso.

Se ha visto cómo la teoría cuántica del multiverso surge de la interpretación de los fenómenos cuánticos y sugiere la existencia de múltiples universos (multiversos). No hay que perder de vista que, a partir ésta, se tejieron diferentes acepciones sobre el concepto, dependiendo de la rama desde la que se aborde, sea esta la física o la cosmología; en adelante se llamaran enfoques. En ese sentido, surgen las siguientes interpretaciones: muchos mundos; multiverso inflacionario; multiverso de branas; multiverso antrópico; multiverso matemático, entre otras.

Muchos mundos. Es una interpretación que nace a partir de la publicación de la tesis de Everett (1957), es el enfoque más conocido y aceptado. Se origina

directamente de la mecánica cuántica, con la cual su autor, pretendía una solución al problema de la medición cuántica.

En esta interpretación Everett presentó tres premisas importantes, en las que afirmó que: (a) cada vez que se realiza una medición cuántica, el universo se divide en varias versiones paralelas, una para cada posible resultado del experimento; (b) los universos coexisten, pero son independientes y no interactúan entre sí y (c) cada posible resultado cuántico ocurre en su propio mundo, lo que significa que hay infinitos universos donde ocurren todas las probabilidades posibles.

Multiverso inflacionario. Propuesto por el físico y cosmólogo ruso Andréi Linde en 1980. Su inclinación proviene de la cosmología inflacionaria, una teoría que explica la expansión extremadamente rápida del universo en sus primeros momentos. Plantea tres premisas: (a) explica que el espacio-tiempo se expande de manera exponencial en ciertas regiones, creando burbujas de universos independientes; (b) cada burbuja puede tener diferentes constantes físicas, leyes de la física o incluso diferentes dimensiones espaciales y (c) afirma que los

seres humanos viven en una de estas burbujas, pero hay otras incontables que forman el multiverso (Linde, 2017).

Multiverso de branas. Algunos científicos la conocen como la teoría de cuerdas, desarrollada por primera vez por el físico Holger Bech Nielsen en la década de 1960-1970. Propuso que "cada configuración de la teoría de cuerdas podría representar un universo real en un espacio de dimensiones superiores, sugiriendo así la existencia de un multiverso" (Bertrán, 2023, p.24). Por lo tanto, su teoría tiene como base las membranas, consideradas según el físico, como superficies multidimensionales que flotan en un espacio de dimensiones superiores; siendo así que, el universo sería una membrana y podrían existir otras membranas paralelas con sus propios universos. En consecuencia, estos universos paralelos podrían estar cerca del hombre en otras dimensiones, pero sin interacción observable.

Multiverso antrópico. Esta idea está más relacionada con la filosofía que con la ciencia. Fue propuesta por Martin Rees en 1990. Desde esta perspectiva, el enfoque plantea que existen muchos universos posibles con diferentes condiciones físicas y que, solo en algunos de estos universos las leyes y

constantes de la física permiten la existencia de vida como se conoce (Rees, 2008). Por tanto, este enfoque se utiliza para explicar el principio antrópico, el cual plantea que se vive en un universo especial, simplemente porque es uno de los pocos donde es posible la existencia humana.

Universo matemático. Este enfoque fue formalizado por el físico Max Tegmark en 2003, ante el Departamento de Física en el Instituto de Tecnología de Massachussets, Cambridge. Realiza la clasificación más amplia del multiverso, que incluye todos los universos posibles que pueden describirse matemáticamente (Tegmark, 2008).

Propone cuatro niveles. En el primero, expone que las regiones van más allá del horizonte cosmológico y que sigue las mismas leyes físicas del universo conocido como planeta tierra. El segundo, lo define como universos burbujas inflacionarias, las cuales se rigen con diferentes leyes físicas. El tercero, como universos de la interpretación de muchos mundos de la mecánica cuántica y en el cuarto, plantea que todos los universos son matemáticamente concebibles, independientemente de si son físicamente realizables o no.

Se puede apreciar que el concepto de multiverso en la teoría cuántica depende del enfoque, ya sea desde la mecánica cuántica, la cosmología o la teoría de cuerdas. Los diferentes enfoques abordan cómo podrían existir múltiples universos, ya sea como versiones paralelas que divergen en cada medición cuántica o como universos separados con leyes físicas diferentes en dimensiones adicionales.

Vinculación transcomplejidad - teoría del multiverso

La investigación transcompleja, es un enfoque que busca integrar diversas disciplinas y perspectivas para abordar problemas complejos y multifacéticos; promueve la colaboración entre diferentes campos del conocimiento, reconociendo que los problemas complejos no pueden ser resueltos desde una única perspectiva.

De ahí que, la teoría del multiverso puede aportar a la transcomplejidad, ya que sugiere que el universo conocido es solo uno de muchos universos posibles. Es decir, tres constructos: el multiverso, la coexistencia de realidades y el determinismo cuántico.

Al revisar el principio del multiverso y la coexistencia de realidades, propone que todos los resultados posibles de un evento cuántico ocurren en universos paralelos (Sonia, 2024). Esto implica una multiplicidad de realidades que coexisten simultáneamente, lo cual repercute con la noción transcompleja de que la realidad es multifacética y debe ser comprendida desde múltiples perspectivas.

Si se ilustra esto con un ejemplo como el acoso laboral, este fenómeno puede ser visto desde diversas áreas profesionales y disciplinas. La psicología investiga cómo el acoso laboral afecta la salud mental de las víctimas, incluyendo trastornos como ansiedad, depresión y estrés postraumático. Los psicólogos pueden desarrollar intervenciones para ayudar a las víctimas a manejar sus experiencias y recuperarse (Lanata, 2018).

Los abogados especializados en derecho laboral abordan las implicaciones legales del acoso laboral, asesorando a las víctimas sobre sus derechos y las posibles acciones legales que pueden emprender. La legislación en muchos países, como por ejemplo en Chile, ha comenzado a incluir disposiciones específicas para combatir el acoso en el trabajo (Ley N°21.643). Los

profesionales de recursos humanos son responsables de implementar políticas y procedimientos que prevengan el acoso laboral. Esto incluye la formación de empleados sobre conductas apropiadas y la creación de un ambiente laboral seguro y respetuoso (Gobierno de Chile, 2007).

La medicina ocupacional o del trabajo evalúa los efectos físicos y psicológicos del acoso laboral en la salud de los empleados. Pueden identificar enfermedades relacionadas con el estrés laboral y proponer medidas preventivas para mejorar el bienestar de los trabajadores (Gobierno de Chile, 2020). La sociología estudia cómo las dinámicas de poder dentro de una organización pueden contribuir al acoso laboral. Analiza el impacto del entorno organizacional y cultural en la prevalencia del acoso entre los empleados (León, 2018).

En el ámbito educativo se pueden desarrollar programas para preparar a futuros profesionales de cualquier carrera sobre cómo reconocer y abordar el acoso laboral (León, 2018). En Chile esto ha sido especialmente relevante en el área de la salud, donde se han documentado casos de acoso durante la formación práctica (CNN, 2022).

Ahora, ¿Cuál es la vinculación del principio del determinismo cuántico con la investigación transcompleja? En 1957 Everett explicó que no hay colapso de la función de onda, por lo tanto, cada posible historia del universo se desarrolla con certeza. En el ejemplo planteado, se puede apreciar cómo el acoso laboral se desarrolla generando múltiples consecuencias en la víctima.

Este determinismo se alinea con el enfoque transcomplejo que busca comprender sistemas complejos como redes interconectadas donde cada elemento influye en el todo. Por tanto, se puede decir que la teoría cuántica del multiverso es aplicable en la investigación transcompleja al vincularla con la transdisciplinariedad y el principio de sinergia relacional.

La idea del multiverso permite a los investigadores explorar múltiples enfoques y soluciones simultáneamente, similar a como cada resultado cuántico se manifiesta en un universo diferente. Es la razón por la que, los seguidores de la transcomplejidad afirmamos que promueve la colaboración entre diversas disciplinas para abordar problemas complejos. Por tanto, esta capacidad de considerar diversas realidades en paralelo

puede enriquecer el análisis y la resolución de problemas (Salcedo, 2020).

El principio de sinergética relacional destaca la importancia de las interacciones entre diferentes niveles de realidad. En el contexto cuántico, cada medición genera ramificaciones que representan diferentes resultados. Esta sinergia puede ser utilizada para crear redes colaborativas entre investigadores que exploran diferentes aspectos de un fenómeno común permitiendo una comprensión más integral (Schavino y Villegas, 2010).

La teoría cuántica del multiverso ofrece un marco para entender cómo múltiples resultados pueden coexistir sin colapsar a una única solución. Esto es especialmente útil en la investigación transcompleja, donde se busca abordar problemas que no pueden ser resueltos desde una única perspectiva o disciplina. La aceptación de múltiples realidades proporciona un espacio para explorar soluciones innovadoras y creativas.

La teoría cuántica del multiverso promueve una reevaluación del papel del observador y su interacción con el sistema, en correspondencia con la investigación transcompleja que aboga por una epistemología más

abierta y flexible que integre diversas miradas sobre la realidad.

Para finalizar, se afirma que la relación entre la investigación transcompleja con la teoría cuántica del multiverso es rica y multifacética. Puede enriquecer tanto el entendimiento científico como el abordaje práctico del desafío contemporáneo, promoviendo una visión más amplia y dinámica del conocimiento. Así se tiene que:

-Al igual que en el multiverso donde múltiples realidades coexisten, la transcomplejidad acepta que diversos enfoques pueden ofrecer diferentes comprensiones de un mismo fenómeno.

-Tanto la investigación transcompleja como la teoría cuántica del multiverso consideran que los sistemas son dinámicos e interdependientes. En el contexto cuántico, cada medición afecta al estado del sistema y genera nuevas ramificaciones. En la investigación transcompleja los cambios en un componente del sistema pueden influir en otros, reflejando una red de interacciones compleja.

-La transcomplejidad busca entender las interconexiones y dinámicas en sistemas complejos desde una perspectiva holística. La teoría del multiverso

se centra en la existencia de múltiples realidades específicas con propiedades físicas distintas.

Teoría del Todo

Hablar de la teoría del todo, es hablar de Stephen Hawking; un admirable hombre de ciencia que, aunque no fue el primero en proponer una teoría del todo, su trabajo ha sido de envergadura, tomando en cuenta que, pese a sus limitaciones físicas, no se rindió ante los infortunios de la vida.

Stephen Hawking nació el 8 de enero de 1942 en Oxford, Inglaterra. Su infancia transcurre en un ambiente intelectual estimulante, lo que influyó en su educación. Desde joven,

mostró interés por la ciencia; se fascinaba con el universo y cómo funcionaba.

Siendo un joven quinceañero, leyó en una revista que decía que el universo se encuentra en expansión, esa idea le perturbó a tal punto, que pensó que el universo podría quedarse vacío. Noticia que despertó aún más su curiosidad natural generándole una gran pasión por las matemáticas, que lo condujo a estudiar física y cosmología (Farías, 2024).

Realizó estudios universitarios en la Universidad de Oxford, donde se graduó en física. Luego, obtuvo su doctorado en la Universidad de Cambridge. Antes de ser diagnosticado con su enfermedad, estaba involucrado en investigaciones sobre agujeros negros y la cosmología (Sadurní, 2024).

En 1963, Hawking se entera que padece de una enfermedad neurodegenerativa llamada ELA o esclerosis lateral amiotrófica, que afecta las neuronas motoras. Sus médicos presagiaron que solo viviría dos años, pero su entereza desafió las expectativas y vivió hasta los 76 años (Fernández y Tamaro, 2024).

Hawking se convirtió en una figura prominente en la física teórica, realizando grandes contribuciones científicas, como fueron las investigaciones realizadas en las teorías sobre agujeros negros y la radiación con los que ayudó a una mejor comprensión del universo. La búsqueda de una teoría del todo fue uno de sus objetivos centrales.

En sus obras, argumentó que tal teoría podría explicar fenómenos como el Big Bang y las singularidades espaciotemporales. A lo largo de su carrera, propuso que los agujeros negros podrían ser un puente entre la relatividad general y la mecánica cuántica (Pérez, 2020).

La teoría del todo es un marco teórico hipotético que busca explicar el funcionamiento del universo, mediante **la combinación de la mecánica cuántica con la física clásica** en un enfoque unificado que ofrece una comprensión global de las leyes del universo en su totalidad.

Escribió varios libros emblemáticos; uno de estos y quizá el más famoso, lo tituló: Una breve historia del tiempo, en el que popularizó conceptos complejos sobre el universo y atrajo la atención del público hacia la física teórica. En su obra emplea un lenguaje accesible, en el que plantea conceptos complejos de la física y el universo, con el objetivo de acercar la cosmología a un público no especializado (Hawking,1988).

Origen y evolución del universo. Recuerda la Teoría del Big Bang, en la cual señala que el origen del universo es como la expansión de un estado extremadamente denso y caliente. También habla sobre la inflación cósmica, expresando que es una fase de expansión extremadamente rápida, ocurrida justo después del Big Bang. Todo ello para introducir la importancia de entender el universo y cómo la ciencia ha evolucionado para explicarlo.

Estructura del tiempo y espacio. Explica cómo el tiempo y el espacio están entrelazados. Aborda las teorías de Einstein sobre la relatividad y cómo estas transformaron la comprensión del espacio y tiempo. Además, describe cómo el tiempo no es absoluto y puede cambiar dependiendo de la velocidad a la que se mueva la persona y la gravedad que experimenta.

Los agujeros negros. Destacó su naturaleza describiéndolos como regiones del espacio donde la gravedad es tan fuerte que ni siquiera la luz puede escapar. Además, propone la idea de que estos agujeros podrían emitir radiación.

El papel de la mecánica cuántica. Discute cómo se describe el comportamiento de las partículas subatómicas, donde se combina con la teoría de la relatividad general para tratar de entender fenómenos como los agujeros negros y el origen del universo.

El tiempo y la flecha del tiempo. Hawking reflexiona sobre la dirección del tiempo y por qué siempre parece avanzar hacia adelante. Analiza cómo las leyes de la física son simétricas en cuanto al tiempo, pero la entropía (desorden) siempre aumenta, lo que da la sensación de un antes y un después.

Búsqueda de una teoría unificada. Expresa que uno de los objetivos clave de la física moderna, es contar con una teoría del todo, que unifique las cuatro fuerzas del universo: gravedad, electromagnetismo, fuerza nuclear débil y fuerza nuclear fuerte. Plantea preguntas sobre el futuro del universo, tales como: ¿Seguirá expandiéndose para siempre o en algún momento comenzará a contraerse?

Otro libro de renombre fue: **La teoría del todo: el origen y el destino del universo** (2010), ofrece una visión general sobre la historia del universo y las teorías físicas que lo explica. Su propósito es conectar las dos grandes teorías que describen cómo funciona el universo: la relatividad general, que explica la gravedad y el comportamiento de grandes estructuras como planetas y galaxias y la mecánica cuántica, que describe el comportamiento de partículas muy pequeñas como electrones y fotones.

Destaca que ambas teorías, aunque son muy exitosas por separado, juntas no encajan bien; porque la relatividad general funciona a gran escala, mientras que la mecánica cuántica describe los fenómenos a escala microscópica. La teoría del todo buscaría reconciliar

estas dos visiones en una sola, explicando desde los agujeros negros hasta las partículas subatómicas incluso el origen del universo.

El término teoría del todo, cuyo propósito es unificar todas las fuerzas fundamentales de la naturaleza, incluyendo la gravedad, el electromagnetismo, la interacción fuerte y la interacción débil, en una única formulación. Aunque no existe una teoría del todo completamente aceptada o desarrollada, a lo largo de la historia, varias figuras han contribuido de manera significativa a esta idea.

El primero de ellos fue el célebre científico alemán Albert Einstein en 1905, al intentar combinar la relatividad general, pronunciada en su teoría de la gravedad, con el

electromagnetismo en una teoría única de campo unificado. Sin embargo, no logró completar esta unificación debido a factores conceptuales, tales como: la naturaleza de la mecánica cuántica, la falta de conocimiento sobre las otras fuerzas fundamentales, las limitaciones matemáticas y teóricas y al enfoque en la geometrización de las fuerzas (Einstein,2024).

Teoría del todo y la transcomplejidad.

De acuerdo con lo referido a lo largo de este apartado, se ha visto cómo algunos autores opinan que la teoría del todo está compuesta por varias de estas. De ahí que se manifiesta cómo pueden influir en la comprensión y el abordaje de fenómenos complejos. A

continuación, se presentan ejemplos y conceptos que destacan esta interconexión.

La teoría del todo busca unificar las fuerzas fundamentales de la naturaleza. El **enfoque integrador transcomplejo** aboga por una visión multidimensional del conocimiento, se beneficia de esta perspectiva al permitir la integración de saberes diversos, favoreciendo un diálogo entre diferentes disciplinas para abordar problemas complejos.

La teoría del todo desafía el **reduccionismo** al proponer que las interacciones entre fuerzas y partículas son fundamentales para entender la realidad. De manera similar, la transcomplejidad busca superar enfoques simplificadores, promoviendo una comprensión más rica que reconozca las múltiples dimensiones de los fenómenos investigados. Esto permite a los investigadores explorar conexiones más profundas entre lo cuantitativo y lo cualitativo (Pérez y Alfonzo, 2016).

La teoría del todo puede inspirar un enfoque complementario en la investigación transcompleja, donde diferentes perspectivas se consideran válidas y necesarias para entender fenómenos complejos. Este principio de complementariedad es fundamental en la

transcomplejidad, que promueve una visión relacional donde lo objetivo y lo subjetivo, así como lo científico y lo filosófico se integran para generar nuevos significados (Schavino, 2012):

La mecánica cuántica, que es parte integral de la teoría del todo, introduce niveles de incertidumbre que son esenciales para comprender el comportamiento de sistemas complejos. La transcomplejidad también acepta la **incertidumbre** como un aspecto inherente al conocimiento, lo que permite a los investigadores abordar fenómenos desde una perspectiva más flexible y adaptativa.

La teoría del todo fomenta un enfoque colaborativo en la ciencia, donde diferentes disciplinas trabajan juntas para desarrollar un marco teórico unificado. Esto se alinea con los principios de la transcomplejidad, que promueven una **construcción colectiva del conocimiento** a través del diálogo y la interacción entre diversas áreas de estudio. Este enfoque colaborativo puede dar lugar a nuevas formas de interpretar e intervenir en realidades complejas (Rodríguez,2019).

La búsqueda de una única teoría del todo puede llevar a la creación de **nuevos lenguajes y narrativas**

que reflejen mejor la complejidad del universo. En el contexto transcomplejo esto podría dar lugar a formas innovadoras de comunicar e interpretar fenómenos, enriqueciendo así el proceso investigativo (León, 2018).

La teoría del todo busca unificar las leyes fundamentales del universo, lo que puede inspirar a los investigadores transcomplejos a conectar diferentes disciplinas y áreas de conocimiento. Esta interconexión puede dar lugar a nuevos significados al permitir que conceptos y teorías de distintas áreas se entrelacen, generando un entendimiento más holístico de la realidad.

La búsqueda de una única teoría del todo puede desafiar paradigmas existentes y abrir la puerta a nuevas formas de pensar. En el contexto transcomplejo, esto puede llevar a la creación de significados que trasciendan las limitaciones del pensamiento tradicional, promoviendo enfoques más inclusivos y multidimensionales que consideren tanto lo objetivo como lo subjetivo.

Con base a lo expuesto, se concluye que las teorías del todo ofrecen un marco teórico que puede influir positivamente en la transcomplejidad al promover una visión integradora, superar el reduccionismo, aceptar la

incertidumbre y fomentar una construcción colectiva del conocimiento.

Las teorías del todo tienen el potencial de influir profundamente en la creación de nuevos significados dentro de la transcomplejidad al facilitar la interconexión de saberes, desafiar paradigmas existentes, promover la reflexividad, aceptar incertezas y fomentar un enfoque colaborativo.

II. TEORÍA DE LOS UNIVERSOS PARALELOS

Diana Milagros Rueda de Aranguren[3]

Resulta fascinante indagar y reflexionar acerca de teorías intrigantes en el ámbito de la física teórica, es por ello que deliberar acerca de la **teoría de los universos paralelos** definitivamente cautiva la imaginación de científicos, investigadores y lectores entusiastas que cultivan un mundo de mil posibilidades superiores. Sugerir la existencia de realidades alternativas donde el universo coexista con otras versiones diferentes a sí mismo, marca el interés por conocer, indagar, reflexionar y ampliar saberes en ese campo.

Teoría de los mundos múltiples

[3]Doctora en Ciencias de la Educación. milyaranguren@hotmail.com https://orcid.org/0000-0002-4644-8121

La teoría se basa en la idea de que el universo no es único, sino parte de un multiverso, un extenso conjunto de universos independientes y coexistentes. Estos universos paralelos se postulan como realidades separadas con sus propias leyes físicas y condiciones únicas. Su teórico fue Hugh Everett III, físico estadounidense conocido por su propuesta de la interpretación de los muchos mundos (IMM) en la física cuántica.

Everett presentó en su Tesis Doctoral en 1957, la idea de que el universo se divide constantemente en múltiples realidades paralelas cada vez que ocurre una medición cuántica. Es importante señalar que originalmente su teoría fue ignorada, y fue conquistando credibilidad con el descubrimiento de la decoherencia cuántica en la década de los 70, término aceptado y utilizado en mecánica cuántica para explicar cómo un estado cuántico entrelazado puede dar lugar a un estado físico clásico (no entrelazado), convirtiéndose así en una de las interpretaciones primordiales de la mecánica cuántica.

Everett también desarrolló el uso de multiplicadores de lagrange en investigación operativa, procedimiento

para encontrar los máximos y mínimos relativos (o locales) de funciones de múltiples variables sujetas a restricciones. Trabajó, además, como analista de defensa y consultor. Cabe acotar que es el padre del músico Mark Oliver Everett, más conocido como MR. E o simplemente E, líder de la Banda Eels.

La teoría de la inflación cósmica en una de las más conocidas que respalda la existencia de universos paralelos, la cual explica que durante el Big Bang, el universo experimentó una expansión exponencial extremadamente rápida. Durante este proceso, se profesa que se crearon burbujas cósmicas en diferentes regiones del espacio-tiempo, cada una con sus propias características físicas.

Estas burbujas podrían representar universos paralelos. El Big Bang es una teoría física que describe cómo el universo se expandió desde un estado inicial de alta densidad y temperatura. Fue propuesta por primera vez como teoría física en 1931 por el sacerdote y físico católico Georges Lemaitre, cuando sugirió que el universo surgió de un "átomo primitivo".

Si bien es cierto que, aun contando con teorías, la evidencia empírica directa de los universos paralelos

sigue siendo hasta cierto punto, incierta. Los universos paralelos se consideran independientes y aislados, resultando extremadamente difícil detectarlos o interactuar con estos. Sin embargo, los científicos continúan buscando formas indirectas de evidencia que respalden la existencia de universos paralelos a través de observaciones cosmológicas y experimentos en laboratorios.

Las diferentes teorías en torno a los universos paralelos tienen en común, que sugieren que el espacio y el tiempo que se puede observar no es la única realidad. Es factible y hasta razonable en la perspectiva humana, suponer la existencia de un multiverso, lo que no descarta el hecho de no contar con nada directamente que sugiera que realmente exista.

Hasta ahora, la evidencia que apoya la idea de un multiverso es puramente teórica y, en algunos casos, filosófica. Al indagar y profundizar en la temática, ratifico que la teoría de los universos paralelos es la que sostiene que se puede y se debe hablar en plural, porque en efecto son varios. Un multiverso: ese sería el término, “muchos mundos”

Es trascendental mantenerse abiertos mentalmente a nuevas y posibles realidades, en donde se pueda interpretar y responder ante los posibles planteamientos cerrados, conservando coherencia y evitando caer en el confinamiento intelectual, ya que se cohabita en un mundo de incertidumbre absoluta.

Con certeza absoluta no se puede considerar que el universo que se habita es sólo uno de muchos, es posible que no se pueda asegurar, pero constantemente las teorías emergen con propiedad y con base científica y quizás surja una nueva demostración sólida y verificable que indique si hay algo más allá del universo observable. Saber si el universo es sólo uno de muchos otros es tarea difícil, en la que se ha trabajado por muchos años.

Algunas teorías del multiverso.

La National Geographic señala algunas de las teorías del multiverso: **de los mundos múltiples,** presentada por el físico Hugh Everett en los años 50 y plantea que cada vez que se realiza una medición cuántica, el universo se divide en dos universos paralelos. En un universo se obtiene un resultado determinado por la medición, mientras que en el otro universo el resultado

es diferente. Esta teoría no se ha podido probar a través de la experimentación hasta ahora.

Teoría de la inflación eterna o cosmología inflacionaria que expone que cuando sucedió el Big Bang el universo experimentó una fase de expansión exponencial, conocida como inflación. Esta reacción habría creado múltiples universos burbuja, cada uno con sus propias leyes físicas y propiedades. De acuerdo con el Centro Stephen Hawking, esta teoría puede demostrarse con un globo. Si se marcan puntos en un globo desinflado, a medida que el globo se infla, aumenta la distancia entre los puntos en la superficie del mismo. Otras como la teoría de cuerdas y de los agujeros negros como entradas a otros universos, serán tratadas en otro volumen del libro.

Transcomplejidad y universos paralelos.

La transcomplejidad con una perspectiva del mundo totalmente multidimensional se basa en un pensamiento que abre camino a lo multidiverso, dando cabida al constructo que define lo transcomplejo y que apunta como enfoque integrador, es allí donde radica la producción de saberes y nuevos conocimientos dando curso a lo diverso y a la pluralidad (Schavino, 2012).

Es así como la transcomplejidad comunica la reflexión filosófica con el conocimiento científico, conformando una visión muy amplia y diversa que sólo puede ser traducida como una multidiversidad de enfoques. Asumiendo una realidad no estática, sino más bien una estructura cambiante, que reta a reconocer otras lógicas, donde las teorías que se presenta en este entramado teórico dan veracidad de ello (Salazar, 2012).

La transcomplejidad es una proposición de avanzada, en donde cabe la incertidumbre a nuevos descubrimientos que son avalados por científicos que plantean novedades, que rompen con verdades absolutas y develan significados lógicos multivariados.

La transcomplejidad aproxima a un enfoque totalmente integrador que permite la coexistencia de saberes, es colaborativo en la comprensión de diferentes perspectivas, presentando así panoramas distintos y hasta diferentes unos de otros. Por lo tanto, es factible la interconexión de los saberes sin interponerse entre estos, así la transcomplejidad implica el respeto a la pluralidad de saberes, se acepta y reconoce la existencia de diversos niveles de la realidad (Sotolongo, 2011).

El pensamiento crítico, como proceso intelectual que implica dudar y evaluar las afirmaciones frecuentemente aceptadas como verdaderas, no busca una verdad absoluta, sino que se centra en la reflexión y el análisis, originando un enfoque más profundo y objetivo hacia el conocimiento y la toma de decisiones. Esto demanda una actitud de escepticismo que busca información basada en evidencias.

La visión transcompleja marca al pensamiento crítico, donde dilucida una realidad compleja a través de la reflexión profunda, el análisis riguroso y el cuestionamiento constante, elementos esenciales para dirigir la interpretación a un mundo dinámico y globalizado.

Es así como como se considera esencial para la toma de decisiones éticas porque permite una evaluación profunda de las opciones disponibles, identifica sesgos que podrían afectar el juicio, promueve la reflexión sobre valores personales y fundamenta las decisiones en evidencia sólida.

La transcomplejidad constituye una propuesta emancipadora y de transformación tanto del ser como de la realidad, que se construye en una relación dialógica

que integra paradigmas, abre paso a la incertidumbre, a nuevos significados y al redescubrimiento onto epistemológico. Se reconoce una nueva perspectiva de complementariedad complejidad y transdisciplinariedad para abordar una posición transmoderna y que pueda edificar un nuevo modo para pensar las dificultades de la humanidad.

Existe de manera manifiesta una relación entre la teoría de los universos paralelos y la transcomplejidad. Entendida a través de sus enfoques sobre: la realidad, la interconexión de sistemas y la complejidad inherente a los fenómenos. Tanto la teoría de los universos paralelos como la transcomplejidad, **enfatizan la interconexión entre diferentes realidades**.

En el caso de los universos paralelos, cada uno representa una posibilidad diferente que está conectada a las decisiones tomadas en otros universos. La transcomplejidad, por su parte, busca integrar diversas perspectivas para entender mejor las complejidades del mundo.

Ambas concepciones abordan la idea de que **la realidad no es unitaria ni simple**. La teoría de los universos paralelos sugiere que existen múltiples

realidades coexistentes; mientras que la transcomplejidad reconoce que cualquier fenómeno puede ser entendido desde múltiples dimensiones y contextos.

La transcomplejidad invita a repensar estructuras epistemológicas tradicionales, similar a cómo la teoría de los universos paralelos desafía las nociones convencionales sobre el tiempo y el espacio. La teoría de los universos paralelo fundamenta la transcomplejidad al **fomentar un enfoque más flexible y abierto hacia el conocimiento y la comprensión.**

La transcomplejidad promueve el diálogo entre diferentes disciplinas, lo cual puede ser visto como análogo a cómo las teorías sobre universos paralelos requieren una integración de conceptos en física, filosofía y cosmología para ser plenamente comprendidas. La interrelación que subraya la importancia de las conexiones mutuas y la influencia recíproca de la teoría de los universos paralelos, fundamenta la transcomplejidad radica en su enfoque compartido hacia la diversidad de la realidad.

Ambas propuestas emplazan a investigar más allá del pensamiento lineal y simplista, promoviendo una

comprensión más rica e integrada del mundo en el que se vive. Esto además proyecta nuevas visiones para el conocimiento científico y para el entendimiento filosófico y social. Definitivamente, es una evolución del pensamiento complejo, destacando la interrelación y la diversidad de realidades.

La humanidad se ubica en una transición intelectual que entrelaza lo científico, lo mítico y lo teológico, un gran complexus que invita a repensar el conocimiento científico y las condiciones complejas. al adoptar un enfoque que valora las conexiones y las interacciones dentro de los sistemas, se puede desarrollar soluciones más comprensivas para los desafíos contemporáneos.

El ánimo investigativo no debe ser afectado más que por la búsqueda de un resultado ideal que pretenda alcanzar con el producto final, a la generación de nuevos saberes, pero que además deben incluir la conciencia social, donde el investigador trascienda de lo simple y reduccionista, para ser un generador de respuestas y saberes, articulándose con el entorno, en un espacio multidimensional.

La expansión de la totalidad es el momento en el que no sólo se revela el otro, sino se comprende la

racionalidad del otro, momento final e inicial del proceso de conocimiento. Final porque es el momento en el que se descubre con toda su complejidad e inicial porque abre un ámbito de conocimiento totalmente nuevo donde implica una apertura del mundo conocido a uno desconocido.

El entrelazamiento de teorías y realidades invita a repensar los límites del conocimiento y la experiencia. por consiguiente, no solo revela la complejidad del fenómeno, sino que también abre nuevas vías para la investigación y la reflexión. Al desentrañar este entramado, se enfrenta a la posibilidad de un entendimiento más profundo de la propia existencia y del universo que se habita.

El estudio de estos conceptos desafía a trascender las fronteras del pensamiento convencional y a explorar lo desconocido. Reconocer la naturaleza transcómplice de las teorías, permite abrazar la incertidumbre y la diversidad de perspectivas en la búsqueda de la verdad.

III. CIBERNÉTICA, AUTOPOIESIS Y TRANSHUMANISMO

María Teresa Hernández de Medina[4]

El pensamiento transcomplejo invita a explorar la realidad como una intrincada red de relaciones, donde los sistemas interactúan y coevolucionan de manera dinámica. Este enfoque, que busca trascender los límites de las disciplinas tradicionales, encuentra un fértil terreno en la convergencia de diversas teorías y disciplinas.

En este aspecto, la **cibernética**, pionera en el estudio de los sistemas de control y comunicación, provee herramientas para analizar la retroalimentación y la autorregulación en sistemas complejos. Norbert Wiener en 1988, con su obra seminal, sentó las bases para entender cómo los sistemas se adaptan y evolucionan en respuesta a cambios en su entorno.

Por su parte, la teoría de la **autopoiesis**, desarrollada por Humberto Maturana y Francisco Varela en 1970, profundiza en la naturaleza de los sistemas vivos, concibiéndolos como entidades autoorganizadas y autoproductoras. Esta perspectiva complementa a la

[4] Doctora en Ciencias de la Educación. Docente FGU. asquenis77@gmail.com. https://orcid.org/0000-0001-8348-6963

cibernética al enfatizar la capacidad de los sistemas para mantenerse y reproducirse a sí mismos.

Así mismo, el **transhumanismo**, con sus raíces en los trabajos de Julián Huxley en 1957 invita a reflexionar acerca del futuro de la humanidad y las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes para superar las limitaciones biológicas. Esta corriente, al explorar la intersección entre el ser humano y la tecnología, amplía el horizonte de la transcomplejidad al considerar las implicaciones éticas y sociales de la innovación tecnológica.

En conjunto, esas teorías conforman un entramado teórico que permite abordar la complejidad de la realidad desde múltiples perspectivas. La cibernética proporciona herramientas para analizar los mecanismos de control y comunicación; la autopoiesis ayuda a comprender la naturaleza de los sistemas vivos y el transhumanismo invita a reflexionar en el futuro de la especie.

Al entrelazar estos enfoques al pensamiento transcomplejo ofrece una visión más rica y profunda de la realidad e invita a explorar nuevas formas de comprender y transformar el mundo.

Cibernética

La cibernética o ingeniería de control fundada por el matemático estadounidense Norbert Wiener y el ingeniero John von Neumann en 1948, es el estudio de como diseñar sistemas que puedan ser adaptables y autorregulables. Es un tipo de ciencia que se ocupa del control, de las comunicaciones y el procesamiento de la información dentro o entre organismos y máquinas.

Como teoría, la cibernética afirma que los seres vivos y los sistemas complejos se rigen por bucles de retroalimentación autorregulados para mantener el

equilibrio. Es especialmente útil para la homeostasis. La definición de cibernética ha evolucionado con el tiempo, pero todas coinciden en el uso de la retroalimentación para crear sistemas de control más avanzados y exitosos.

Wiener considerado un visionario, tejió un puente interdisciplinario entre las ciencias naturales y sociales, sentando las bases para entender cómo funcionan los sistemas complejos y abrió el camino a avances en áreas como la neurociencia y la organización social. Sus ideas, conectan desde células hasta sociedades, teniendo un profundo impacto en disciplinas como la ingeniería, la filosofía y la antropología, dejando una huella imborrable en el pensamiento del siglo XX que continúan inspirando a investigadores en la actualidad.

Desde esa perspectiva, vio el mundo como un conjunto de sistemas interconectados que se autorregulan. Al fusionar matemáticas y neurofisiología, la cibernética, centrada en la homeostasis, transforma la comprensión de los sistemas naturales y artificiales. Su legado perdura en la actualidad, sigue inspirando a explorar los límites de la inteligencia artificial y la robótica, además invita a reflexionar sobre el lugar del hombre en un mundo cada vez más tecnológico.

En ese contexto, la cibernética, al ser una disciplina transdisciplinaria, ofrece un marco conceptual para comprender la complejidad del mundo. Su enfoque en los sistemas, la comunicación y el control, la ha convertido en una herramienta invaluable en diversos campos. Sin embargo, esta misma amplitud de alcance, ha dado lugar a múltiples interpretaciones y aplicaciones, lo que enriquece su potencial.

No obstante, también plantea desafíos en términos de su definición y delimitación por comprender la complejidad del mundo, dando lugar a diversas corrientes de pensamiento, lo cual ha tenido un impacto significativo en la ciencia, la tecnología y la sociedad. A su vez, estas disciplinas han enriquecido la cibernética con nuevas ideas y perspectivas. Seguidamente, se presenta en la tabla 1, las relaciones entre la cibernética y otras disciplinas.

Tabla 1
Relación cibernética y disciplinas

Relación	Cibernética	Otra Disciplina	Beneficios Mutuos
Cibernética e Inteligencia Artificial	Fundamentos de control y retroalimentación	Aprendizaje automático Redes neuronales	Desarrollo de algoritmos más sofisticados, modelado de sistemas complejos

Cibernética y Biología	Modelos de sistemas complejos	Redes neuronales biológicas	Modelado de procesos biológicos Inspiración para nuevos modelos cibernéticos
Cibernética y Filosofía	Naturaleza de la mente Conciencia Inteligencia	Naturaleza de la mente Ética de la IA	Replanteamiento de conceptos fundamentales Exploración de los límites entre lo natural y lo artificial
Cibernética y Sociedad	Automatización Control de sistemas	Trabajo Economía Ética	Transformación de procesos Nuevos desafíos sociales Éticas sobre el uso de la tecnología

Fuente: Elaboración propia, con base a autores.

Al conectar la cibernética a la transcomplejidad, permite transcender los límites de las disciplinas tradicionales y construir un marco conceptual más robusto, se abre un nuevo horizonte, donde se pueden explorar sistemas complejos de manera profunda y desarrollar soluciones innovadoras y más proactivas para los desafíos del mundo actual.

Con la visión integradora de la transcomplejidad, se busca comprender la realidad como un todo interconectado y en constante evolución mediante una

mirada multidimensional, considerando las relaciones, interacciones y emergencias que surgen.

Hacia la transcomplejidad.

Desde esa perspectiva, la comprensión del pensamiento transcomplejo plantea retos y desafíos a la academia, como superar los límites de los enfoques tradicionales. Los sistemas complejos, con sus múltiples elementos interconectados y dinámicos, exigen una visión que trascienda la suma de sus partes.

La transcomplejidad, como abordaje investigativo, ofrece una alternativa a los enfoques reduccionistas, proponiendo una visión integradora asumida como una cosmovisión paradigmática e investigativa de complementariedad. La transcomplejidad como actitud, reconoce la existencia de pluralidad de aproximaciones que habían sido relegadas como lo cotidiano, lo imaginario, el arte, entre otros (Villegas, 2012).

Igualmente, la investigación transcompleja como proceso activo, cooperativo, interrelacionado, rompe con el parcelamiento del conocimiento y la investigación en solitario. En ese escenario epistémico, la cibernética amplia la visión y alcance de la transcomplejidad, al alinearse con sus principios (González, 2015).

La transcomplejidad brinda una herramienta invaluable para enfrentar los desafíos globales. Al adoptar una perspectiva integral que considera múltiples variables y fomenta la colaboración transdisciplinaria, suscita comprender mejores sistemas complejos como los ecosistemas y las sociedades y así desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles.

Desde esa mirada, la transcomplejidad invita a adoptar una visión integral que trascienda los límites de las disciplinas tradicionales. Sobre el particular, el pensamiento transcomplejo, como nuevo modo de pensar, permite la flexibilidad y la apertura que se orienta a la comprensión, explicación y transformación de la realidad al incorporar dimensiones como lo espiritual, lo moral y lo cultural, permite abordar aspectos del ser humano que han sido tradicionalmente marginados (Schavino, 2017).

En ese contexto, la transcomplejidad se presenta como un marco conceptual que asume diferentes niveles de realidad, desde lo cuántico hasta lo social. Reconoce la incertidumbre y la complejidad como características inherentes de la realidad. Destaca la naturaleza relacional y dialógica de los sistemas, donde las partes están en

constante interacción y coevolución y se interesa en la interconexión de los sistemas en la emergencia de propiedades nuevas a partir de la interacción de sus componentes.

Desde esas líneas de pensamiento, el investigador transcomplejo se empodera al reconocer la multidimensionalidad de la realidad y al enfrentar los desafíos de un mundo que busca reducir al ser humano a una mera máquina. Esa perspectiva de complementariedad es esencial para comprender la complejidad de los fenómenos y construir un futuro más humano y sostenible.

Además, el pensamiento de la transcomplejidad, invita a adoptar una postura abierta y flexible ante la realidad. Al reconocer la incertidumbre y la complejidad de los fenómenos, el investigador transcomplejo se equipa con herramientas para explorar lo desconocido y lo impredecible. Esta perspectiva permite trascender los límites de las disciplinas tradicionales y construir un conocimiento más rico y relevante para los desafíos de los actuales tiempos.

Aportes de la cibernética a la transcomplejidad.

La cibernética, como ciencia de la comunicación y control, ha sido un pilar fundamental en el desarrollo de la transcomplejidad, la cual busca comprender la realidad como un entramado de relaciones interconectadas y en constante evolución. En tal sentido, ha proporcionado a la transcomplejidad un conjunto de herramientas conceptuales y metodológicas que le permiten abordar la complejidad de los sistemas de una manera más rigurosa y sistemática. Los aportes de la cibernética se pueden resumir de la siguiente manera:

-Enfatiza la visión de los fenómenos como sistemas interconectados, donde las partes interactúan para formar un todo. La transcomplejidad adopta esta perspectiva, reconociendo que los sistemas complejos están compuestos por múltiples elementos que se influyen mutuamente.

-Introduce el concepto de retroalimentación, donde la salida de un sistema se retroalimenta a la entrada, permitiendo la autorregulación y la adaptación, extiende este concepto, reconociendo la capacidad de los sistemas complejos para auto organizarse y evolucionar.

-Destaca el papel de la información en los sistemas. En ese sentido, la transcomplejidad profundiza en esa idea, considerando que la información es un elemento fundamental en el abordaje de la realidad compleja.

-La cibernética reconoce que la realidad no sigue patrones lineales predecibles, no obstante, pueden surgir propiedades nuevas y emergentes a partir de la interacción de sus componentes. La transcomplejidad adopta esos conceptos para abordar cualquier temática de investigación.

-Asimismo, proporciona herramientas para construir modelos de sistemas complejos y simular su comportamiento. La transcomplejidad utiliza esas herramientas para comprender mejor la dinámica de los sistemas y explorar escenarios futuros.

En términos más específicos, la cibernética ha permitido a la transcomplejidad, (a) abordar la complejidad de los sistemas sociales: analizando las redes sociales, las organizaciones y las culturas como realidades complejas;(b) comprender la dinámica de los sistemas naturales y (c) ha sido un pilar fundamental para el desarrollo de la transcomplejidad, proporcionándole un marco conceptual y metodológico que le permite abordar

la complejidad de los sistemas de una manera más rigurosa y sistemática.

Ha introducido la noción de bucles de retroalimentación, permitiendo comprender cómo los sistemas se autorregulan y evolucionan, así como los procesos de emergencia y autoorganización inherentes a los sistemas complejos. Además, la cibernética ha destacado la importancia de la no linealidad en estos sistemas, donde pequeñas variaciones pueden generar resultados radicalmente distintos.

Ha facilitado la modelización y simulación de sistemas complejos, ofreciendo herramientas para explorar y comprender los fenómenos reales. De tal manera, la cibernética ha contribuido a construir un marco conceptual que ha revolucionado la comprensión de la realidad, al desplazar el enfoque mecanicista y determinista hacia una visión más dinámica y sistémica fundamentando de esta forma la transcomplejidad como visión del mundo.

Autopoiesis

La teoría de la autopoiesis desafió muchas de las ideas preconcebidas sobre la vida, al proponer que los organismos vivos son sistemas cerrados que se autoorganizan y autoproducen, En ese contexto, Maturana y Varela abrieron nuevas vías de investigación en biología, psicología, filosofía y otras disciplinas, teniendo un impacto duradero en el modo de entender el mundo y el lugar del hombre en éste (Maturana y Varela, 1977).

Humberto Maturana nació en Chile en 1928. Su formación como biólogo lo llevó a interesarse por la naturaleza de la percepción y la cognición. A través de sus investigaciones en neurobiología, se dio cuenta de

que los sistemas vivos no son simplemente máquinas que responden a estímulos externos, sino que son sistemas cerrados que se auto producen y se auto organizan. Es conocido por su trabajo en la biología de la cognición, concluye que pensar la autopoiesis fuera de la vida celular puede ser fructífero si se entiende en función de la comunicación de los seres humanos.

Francisco Varela García (1946-2001), biólogo y filósofo chileno, su formación le proporcionó una perspectiva interdisciplinaria que complementó a la de Maturana. Juntos, se embarcaron en una búsqueda para comprender la naturaleza de la vida que los llevó a desarrollar la teoría de la autopoiesis. Es conocido por su trabajo en la teoría de sistemas y la neurociencia.

La teoría de la autopoiesis, se centra en un término que acuñaron ambos filósofos, combinando dos palabras del griego "auto" (a sí mismo) y "poiesis" (creación), es decir, significa "autocreación" y se refiere a la capacidad

de un sistema para mantener y regenerarse produciendo los componentes que definen su estructura a través de procesos de autorregulación y automantenimiento.

De acuerdo con Maturana y Varela, a la hora de pensar en la autopoiesis, se propusieron determinar qué es lo que sucede en el interior de una entidad para que un observador externo pueda afirmar que está viva. En tal sentido, se puede señalar que la autopoiesis representa la capacidad de un sistema para reproducirse y conservar el equilibrio.

La autopoiesis se enfoca en la capacidad de los sistemas vivos para generar y regenerar sus propios componentes, asegurando su continuidad y funcionalidad. Al autorregularse y aprovechar la energía del entorno, un sistema puede conservar su estructura pese a no estar en equilibrio. Esto le permite no perder su autonomía ni su identidad.

Para un sistema autopoiético, conocer no es una representación del mundo exterior, sino un modo de operar en el mundo. La cognición es un proceso intrínseco a la vida misma y está íntimamente ligado a la autopoiesis. Al enfatizar la importancia de la organización, la estructura y la autonomía, esta teoría

proporciona una nueva perspectiva para comprender la complejidad y la diversidad de la vida.

Autopoiesis y transcomplejidad.

La autopoiesis puede aportar a la transcomplejidad en la comprensión de la realidad compleja, tanto en la naturaleza como en las sociedades, en su totalidad, más allá de sus componentes individuales. Al integrar múltiples dimensiones, incluyendo las interacciones con el entorno y la capacidad de auto organizarse, la transcomplejidad encuentra en la autopoiesis un fundamento sólido que ofrece una perspectiva revolucionaria sobre los sistemas vivos.

Esta teoría, que significa autoproducción, postula que los seres vivos son sistemas cerrados que se autogeneran y autoperpetúan. Es decir, los organismos crean sus propios componentes y los organizan de manera que se reproduzcan a sí mismos. Al respecto, el abordaje epistémico transcomplejo, va más allá de la simple complejidad, considerando fenómenos como la emergencia de nuevas propiedades y la capacidad de los sistemas para adaptarse y evolucionar (Villegas, 2018).

La autopoiesis, contribuye significativamente a la transcomplejidad, al integrar conocimientos de diversas

disciplinas, permite comprender cómo los seres vivos evolucionan y se mantienen en equilibrio dinámico. Al explorar las conexiones entre los diferentes niveles de organización, desde las células hasta los ecosistemas, se puede apreciar y comprender cómo los sistemas vivos se adaptan y evolucionan en un mundo en constante cambio.

Los organismos como sistemas cognitivos dan sentido al mundo en la medida en que se relacionan con éste. En ese contexto, la autopoiesis invita a ver los seres vivos como sistemas autoorganizados y autónomos, lo que desafía la visión mecanicista tradicional, promoviendo un enfoque sistémico para abordar problemas complejos, donde se considere las interrelaciones entre las diferentes partes, por lo que requiere de una perspectiva transdisciplinaria, ya que los sistemas vivos son complejos y abarcan múltiples niveles de organización (Garavito Gómez y Villasmil Lozano, 2017).

La autopoiesis puede ser un pilar fundamental para el desarrollo de la transcomplejidad al concebir a los sistemas vivos como redes autoorganizadas y auto generativo, proporcionando una base sólida para

comprender la complejidad y la dinámica de los sistemas en general.

Enfatiza la capacidad de los sistemas para auto organizarse y mantener su autonomía, lo cual es crucial en la transcomplejidad, permitiendo entender cómo los sistemas sociales y organizacionales pueden adaptarse y evolucionar sin perder su identidad.

Además, introduce el concepto de acoplamiento estructural, que describe cómo los sistemas interactúan y se adaptan a su entorno sin perder su autonomía, lo cual es fundamental para analizar cómo las organizaciones y sistemas sociales se relacionan con su entorno y cómo estas interacciones influyen en su evolución.

Asimismo, la autopoiesis proporciona una perspectiva sistémica esencial para la transcomplejidad, permitiendo analizar los sistemas como entidades integradas y coherentes, lo que facilita la comprensión de su dinámica interna y sus interacciones con otros sistemas.

En este marco, la autopoiesis puede ser aplicada en contextos sociales y organizacionales, lo que amplía su utilidad y relevancia. En definitiva, esta teoría se adapta para incluir la comunicación como un elemento

central, lo cual es crucial para la transcomplejidad, ya que permite entender cómo los sistemas sociales se construyen y mantienen a través de procesos comunicativos.

El aporte más significativo es la noción *de* acoplamiento estructural, que explica cómo los sistemas interactúan con su entorno sin perder su identidad. Además, la distinción entre organización y estructura realizada por la autopoiesis, permite comprender la flexibilidad y adaptabilidad de los sistemas complejos. Mientras la organización define la lógica interna del sistema, la estructura se refiere a sus componentes concretos.

Por otra parte, la autonomía de los sistemas autopoiéticos constituye otro concepto clave que ha enriquecido la transcomplejidad. Al reconocer la capacidad de los sistemas para autoorganizarse y autogenerarse, se amplía la comprensión de la realidad y se desafían los modelos causales lineales.

Finalmente, la autopoiesis ha ampliado el concepto de cognición más allá del sistema nervioso, considerando que todo sistema vivo es un sistema cognitivo. Esta perspectiva, junto con la idea de que el observador y el

sistema observado están co-construidos, ha enriquecido la transcomplejidad al reconocer la naturaleza relacional y contextual del conocimiento.

Es fundamental señalar que la teoría de la autopoiesis ha sido un catalizador para el desarrollo de la transcomplejidad, ofreciendo un marco conceptual que ha facilitado el análisis de sistemas complejos en diversos campos. Al enfatizar la auto organización, la adaptación y la autonomía, esta teoría ha permitido desarrollar modelos más precisos para para el análisis y la comprensión de la realidad en diversos contextos.

Conforme a los planteamientos precedentes, la autopoiesis aporta a la transcomplejidad un marco conceptual poderoso para comprender la complejidad de los sistemas vivos. Al centrarse en la autopoiesis, la adaptación y la cognición distribuida, esta postura paradigmática podrá abordar la realidad de manera más dinámica y transdisciplinaria acorde a los desafíos del siglo XXI.

Transhumanismo

Julián Huxley prominente biólogo y filósofo inglés, acuñó el término transhumanismo. Su visión apuntaba a una evolución social y cultural que conduzca a una humanidad perfeccionada. Sostenía que era imperativo purificar tanto la mente como la sociedad y que solo a través de una comprensión profunda del cosmos se podría alcanzar la plenitud humana (Huxley,1957).

Desde entonces, el transhumanismo ha sido objeto de un intenso debate filosófico, teológico, antropológico y social. Esta corriente

plantea una cuestión fundamental: ¿cómo conciliar la naturaleza biológica del ser humano con las posibilidades que ofrece la tecnología?

Algunos autores, como Francis Fukuyama advierten acerca de los riesgos inherentes a esta simbiosis, calificándola como "la idea más peligrosa del mundo"(Fukuyama, 2002).

Otros, como Ronald Bailey asumen el transhumanismo como un movimiento que encarna las aspiraciones más audaces y optimistas de la humanidad: la evolución humana, transformación de la especie a través de la integración con la tecnología, que busca expandir las capacidades humanas más allá de los límites biológicos (Bailey, 2017).

En esencia, ¿el transhumanismo plantea un dilema significativo inherente a abrir las puertas a una nueva era de posibilidades, donde la tecnología expande los límites de lo humano o arriesgarse a consecuencias impredecibles al manipular la propia naturaleza? Así, mientras unos vislumbran un futuro prometedor donde la tecnología expande las capacidades humanas y acelera la evolución, otros advierten los riesgos inherentes a esta manipulación de la naturaleza.

El transhumanismo, como movimiento promotor de transformaciones, plantea un futuro donde la inteligencia artificial y las mejoras biológicas se fusionan, dando lugar a una nueva forma de vida y a una nueva especie posthumana. Desde esa mirada, promueve la idea de un mejoramiento humano a través de tecnologías que modifican el cuerpo y la mente, con el objetivo de alcanzar la perfección y la inmortalidad.

No obstante, esta ambición desmedida plantea serios riesgos para la igualdad, la justicia y la propia esencia de lo que significa ser humano. Desde siempre, el ser humano ha buscado mejorar su condición. Sin embargo, el transhumanismo plantea un dilema sin precedentes: ¿hasta dónde se está dispuestos a modificar la propia naturaleza en nombre del desarrollo?

En ese contexto, el transhumanismo plantea un desafío a las concepciones tradicionales de la espiritualidad y abre nuevas posibilidades para explorar la relación entre la ciencia y la fe. Ante ese escenario, la promesa de una posthumanidad potenciada por la tecnología suscita tanto fascinación como preocupación.

Transhumanismo y transcomplejidad.

El transhumanismo plantea desafíos éticos y filosóficos profundos que suscita interrogantes, tales como ¿Hasta dónde se debe intervenir en la naturaleza humana? ¿Qué significa ser humano en un mundo donde la línea entre lo biológico y lo artificial se difumina cada vez más? Desde esa perspectiva, la transcomplejidad estudia los sistemas complejos en su totalidad, considerando las múltiples dimensiones e interrelaciones que los caracterizan.

Al reconocer la intrincada red de relaciones que constituyen La realidad, la transcomplejidad invita a considerar las implicaciones sistémicas de las intervenciones transhumanistas. Desde esa perspectiva, el pensamiento transcomplejo ofrece una lente a través de la cual se hace necesario analizar esa realidad considerando las múltiples dimensiones e interrelaciones que los caracterizan.

El transhumanismo aporta a la transcomplejidad, una visión futurística donde la tecnología juega un papel central en la mejora de la condición humana, extendiendo las capacidades físicas y mentales. Reconoce la interconexión entre los sistemas biológicos, tecnológicos

y sociales, enfatizando la interconexión de los sistemas y la búsqueda de transformar la condición humana.

El transhumanismo invita a repensar la naturaleza de lo que significa ser humano en un mundo cada vez más tecnológico y complejo. Esta perspectiva se aventura en territorios inexplorados, explorando las posibilidades de un futuro donde la tecnología y la sociedad se entrelazan de manera profunda, planteando preguntas sobre el sentido de la existencia y el potencial de la humanidad.

Al respecto, se crea un espacio fértil para la construcción de un entramado teórico transcomplejo, que permita comprender la complejidad de los sistemas emergentes y abordar los grandes desafíos del futuro desde una perspectiva integral.

La transcomplejidad, al ofrecer una visión contextualizada de la realidad, puede guiar el desarrollo ético de las tecnologías transhumanistas, que, al considerar las múltiples dimensiones de cada situación, como un sistema interconectado, cada acción tiene múltiples consecuencias y la ética no puede ser reducida a principios universales y absolutos.

`Puede ayudar a abordar los dilemas del transhumanismo desde varios puntos de vista, lo que

permite identificar valores y prioridades de cada persona, reconocer que no existe una única respuesta correcta a los dilemas. Es necesario considerar múltiples puntos de vista y buscar soluciones consensuadas, enfatizando la importancia de las relaciones entre los seres humanos y la tecnología.

Desde ese pensamiento se consideran las consecuencias sociales de las tecnologías transhumanistas, no solo a nivel individual, sino también colectivo- En este contexto, el pensamiento transcomplejo al integrar múltiples metodologías innovadoras y transdisciplinarias, permite abordar la complejidad de los fenómenos desde una perspectiva multifactorial que facilita una comprensión profunda.

Al combinar estas perspectivas, el pensamiento transcomplejo permite desarrollar exploraciones más profundas y éticamente responsables, adaptando metodologías inherentes a la complejidad de los sujetos de estudio, fomentando una mayor flexibilidad, en lugar de fragmentar la realidad en disciplinas aisladas, busca construir una visión más completa, coherente y transdisciplinaria para abordar los desafíos complejos.

IV. ENTROPÍA Y ORDEN IMPLICADO

Guillermo Calixto González Labrada[5]

La transcomplejidad como cosmovisión emergente es un efecto de la dinámica del conocimiento con énfasis en lo inexacto y el tránsito hacia lo infinito, que, aunque la tradición ha fijado en la reproductibilidad de la racionalidad clásica disciplinar, analítica, lineal y reductiva ha ido trascendiendo en la actividad humana, no solo cognoscitiva y ello constituye un entramado donde se hilvanan estas aproximaciones a las teorías de la entropía y el orden implicado.

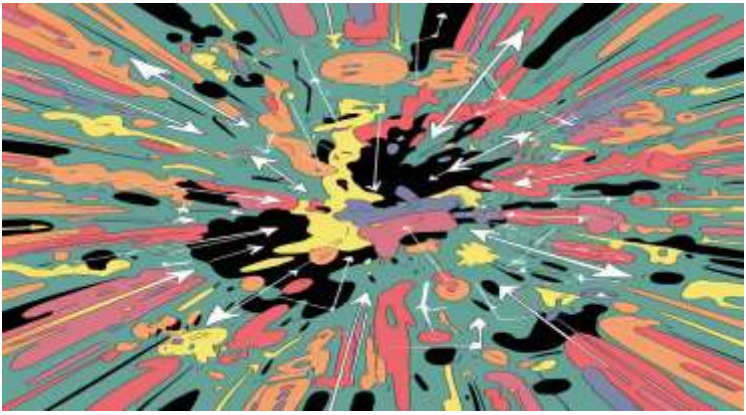
Los acontecimientos históricos en todas las facetas y dimensiones de la actividad sociocultural, reafirmado por los estudios en diferentes épocas (Marx, 1946-2002; Marx y Engels,1973; Lenin,1978 y Peña, 2012) es pretexto para la afirmación de interconexiones en los procesos con dialécticas múltiples, diversas, reafirmadoras de la reproductibilidad total y/o parcial del orden y el desorden, del equilibrio o no y de manifestaciones propias, en relaciones espaciales no coincidentes, desde un referente común.

[5]Doctor en ciencias Pedagógicas. Profesor Titular Universidad de Granma (UDG). guillermocalixtog@gmail.com.https://orcid.org/0000-0002-5846-4567

Lo planteado reafirma la universalidad de lo diverso y que las comprensiones, aunque se perciben concluidas, su génesis, trayectoria y producto es incompleto, inexacto y de transrelación continua a lo ignoto (González, 2023, 2023ª, 2006).

La consideración precedente concatena la entropía y el orden implicado con la diversidad del conocimiento en relaciones interconectadas que subrayan la multirreferencia combinadas y complementadas desde las especificidades de cada constructo sin discriminar por patrones de contraste, porque desde lo heterogéneo plural, dada la incertidumbre del conocimiento son posibles emersiones desencadenantes de tangibilidades desconocidas.

Teoría de la entropía



La entropía en apego a los clásicos está vinculada a un sistema de orden-desorden-incertidumbre, donde tanto la entropía de la información como de la termodinámica, están relacionadas con la noción de desorden o de incertidumbre en un sistema, pero se aplica en contextos distintos. En la termodinámica describe la tendencia natural de los sistemas a evolucionar hacia estados de mayor desorden.

El termino nació gracias al ingenio del físico Rudolf Clausius en 1850, mientras formulaba la segunda ley de la termodinámica. Ludwig Boltzmann en 1877 desarrollo la teoría cinética de los gases y estableció una expresión matemática para la entropía, que estableció la relación entre la entropía y el número de microestados posibles de un sistema (S = k log W) (Barragn,2009).

La entropía juega un papel fundamental en la teoría de la información, la cual sienta las bases para entender la comunicación y la transmisión de datos. El padre de esta serie de planteamientos es Claude Shannon en 1948, quien planteo que la entropía se convertía en una cuantificación de la incertidumbre o de falta de información. Shannon es reflejado en la ciencia como el

pionero en teoría de la información, al relacionar esta con la cantidad existente en un mensaje.

Desde de los trabajos de los pioneros Clausius y Boltzmann, el concepto de entropía evolucionó significativamente en la física moderna. En el siglo XX la entropía se convirtió en un componente clave de la teoría de la información, gracias al trabajo de Shannon, quien la utilizó para describir la cantidad de información contenida en un mensaje y desarrollar la teoría de la comunicación moderna.

En la física cuántica, la entropía ha adquirido un nuevo significado en el contexto de los sistemas cuánticos. La entropía cuántica se utiliza para describir la incertidumbre y la correlación entre los estados cuánticos. Esto ha llevado a desarrollos importantes en el campo de la computación y la criptografía cuántica. Los cosmólogos, por su parte, utilizan la entropía para describir la evolución del universo desde el Big Bang hasta su estado actual.

Entropía, sus aportes a la transcomplejidad.

Una narrativa emergida de la macrovisión de aproximaciones plurales en la Red de Investigadores de la Transcomplejidad (REDIT) define la transcomplejidad,

como un transparadigma caracterizado por la reflexividad permanente, que asume la realidad como multidimensional compleja, que se resignifica en un religue inter y transdisciplinario de conocimientos y saberes (Villegas y Schavino,2017).

Estos postulados reafirman conceptualizaciones que se interconectan con la entropía, en particular en la dinámica de la actividad investigativa, al percibir estas en “un continuum de construcción, de-construcción y transformación que no se remite a lo particular, sino que es de naturaleza colectiva” (Villegas y Schavino, 2017, p.25).

Además, resulta estratégico anotar que las interrelaciones iniciales de la entropía en la trama de la transcomplejidad son consecuentes con este enfoque y constituyen pretextos para desencadenar aristas poco abordadas como la asunción de la diversidad, constructo de presencia propia en lo transcomplejo, en dependencia de la cultura de los implicados.

La aproximación de la relación de la teoría de la entropía con la transcomplejidad está focalizada en el establecimiento de límites sobre la cantidad de información que se puede transmitir a través de un canal

de comunicación sin errores y a la par la utilización de este constructo en diferentes áreas del conocimiento.

La entropía de Shannon es reconocida para medir la incertidumbre en un conjunto de datos, aplicando este concepto a la teoría de la información, por lo que el acercamiento vinculante a la transcomplejidad no debe minimizar estas peculiaridades.

Otra arista de interés es que la entropía, en la acepción de energía no utilizable puede ser vinculante a la actividad y la comunicación, en una aproximación que, si bien podría parecer una idea metafórica en la epistemia, es objetivizada en la sucesión de compresiones incompletas que generan los sujetos, que en conjunto son bases para generar prospecciones y creaciones, que constituyen complementos en los escenarios plurales y diversos de la actividad humana.

La diversidad y la comunicación se interconectan transdiciplinariamente en la transcomplejidad con los postulados de la entropía, con referencia clave en Shannon,1948 sin desconocer las aportaciones de Boltzmann,1877 que en la teoría cinética de gases demostró que la entropía no es solo un concepto

abstracto, sino una medida concreta del número de estados microscópicos asociados a uno macroscópico.

Estos vínculos son complementados con los existentes en la diversidad de conocimientos, como una cualidad inherente a la condición humana y el ecosistema multidimensional multitemático de implicaciones polirrelacional, multilineal (González, 2023).

La afirmación que "hay una entropía para cada estado y de los límites sobre la cantidad de información que se puede transmitir a través de un canal de comunicación sin errores", constituyen referencias reafirmadoras de la interrelación entre esta teoría y la transcomplejidad con mediación de interinfluencias de la diversidad de conocimientos (Shannon,1948, p.13).

Los planteamientos que afirman que la acumulación de entropía alcanza ribetes generales, pero sin considerar un supuesto de independencia, es pretexto para asegurar, que todo estudio puede reducirse a la selección de sus partes y desde estas introducir combinaciones y complementos sin minimizar, ni invisibilizar la condición del todo y no retornar al reduccionismo del racionalismo analítico (Dupuis et al, 2020).

La entropía es un nodo conector de la diversidad y la información en un todo transdisciplinar, universal, de ubicación multirreferencial para los sujetos implicados emitir aproximaciones plurales, reflejo de la cultura instaurada y el despliegue en cualquier proceso de la actividad humana ayuda a la comprensión transcompleja.

Desde la entropía es posible afirmar que toda información es clave en cualquier escenario de la actividad humana, compatible con superposiciones e interconexiones de relaciones múltiples y con esta un aumento de alta impredecibilidad, que es armónica con la dinámica de la actividad investigativa con una redirección de ideas y conceptos heterogéneos, como representantes del conocimiento diverso.

Esa dinámica de interrelación de la entropía y la diversidad es portadora de reflexibilidades multidireccional en “un continuum de construcción, de-construcción y transformación que no se remite a lo particular, sino que es de naturaleza colectiva”, reafirmándose la relación con la transcomplejidad (Villegas y Schavino, 2017, p.25).En estas mediaciones se producen manifestaciones metodológicas identificables y factibles de reconfigurar en la

diferenciación metodológica que despliega la entropía en informaciones plurales de rasgos transcomplejos.

La entropía, en estos escenarios multisistémico, refieren la medida del desorden o la aleatoriedad y hasta de equilibrio de entropía como un estado en el que hay un balance entre orden y desorden. Luego, la interrelación de la entropía en un multicontexto de constructos del conocimiento diverso es compatible a manifestaciones plurales de esta en desplazamientos transcomplejos.

En los sistemas transcomplejos, la entropía puede reflejar la confluencia de la diversidad de conocimientos, las experiencias, los cambios y desplazamientos que ocurren, los cuales están en constantes transformaciones y evoluciones influenciados por multifactores internos y externos con admisión de mediaciones de interinfluencias plurales y heterogéneas del ambiente, ecosistemas emergentes, la propia cultura y la cadena de interconexiones entre estas, o desde sus particularidades, en transrelaciones continuas a lo ignoto.

Teoría del Orden Implicado

El orden implicado es un concepto ontológico de David Bohm, destacado pensador científico y filósofo, vinculado a la realidad como parte de su interpretación de la mecánica cuántica. Esto con influencia de Albert Einstein que no llega a formularlo directamente, pero sus ideas sobre la relatividad y entrelazamiento cuántico asentaron condicionantes para una comprensión más fina de las interconexiones en el universo, como una totalidad de la existencia como un todo ininterrumpido (Bohm, 2008).

Señala el autor que debajo del orden desplegado hay un orden implicado, que es la expresión del orden que se

ve en la naturaleza. Puede considerarse como un proceso de pliegue y despliegue continuos de un espacio multidimensional, donde la estructura general de la materia implica un orden implicado multidimensional.

Es un enfoque innovador que busca entender la naturaleza de la realidad a través de la física cuántica. La realidad no debe ser vista como un conjunto de partes aisladas, sino como un todo interrelacionado; donde cada elemento está relacionado con los demás en un orden más profundo.

Describe la realidad como un holomovimiento, un flujo continuo de energía y materia que subyace a todas las manifestaciones del universo. Este movimiento es dinámico y está en constante cambio, lo que implica que la realidad es un proceso en lugar de un estado fijo.

La teoría distingue entre orden implicado, que es la estructura subyacente y no visible de la realidad y el orden explicado, que es la forma en que se percibe y entiende el mundo, a través de las propias experiencias y observaciones. El orden implicado es más fundamental y abarca la totalidad de la existencia, mientras que el orden explicado es la manifestación superficial de esa totalidad.

Todo el universo esta interconectado y las separaciones que se perciben son ilusorias. Esta visión sugiere que la mente y la materia están intrínsecamente relacionadas. Ofrece un marco conceptual que desafía las nociones tradicionales de separación y fragmentación en la ciencia y la filosofía, promoviendo una visión más integrada y dinámica del universo.

El vínculo con la realidad diferencia el que es evidente, de manera inmediata y medible en el orden explícito, de ubicación secundaria, de aquel que está localizado en las interrelaciones, superposiciones y conexiones plurales entre las partes de un sistema o de los ecosistemas emergentes en el orden implícito, de relevancia principal que está en contraposición al anterior.

La trascendencia de este constructo posee evidencias contemporáneas en las influencias que tiene en la teoría cuántica, para enfatizar la interconexión entre partículas, sistemas y la aplicación conceptual en las ciencias sociales y humanísticas para contribuir al entendimiento de la complejidad y pluralidad del entramado de las relaciones sociales, que reflejan direcciones, modos de asunción y concreción acorde a

las condicionantes socioculturales y situaciones específicas de desarrollo.

El detenimiento del orden implicado en las reconfiguraciones asociadas a la transcomplejidad propicia la vinculación con la actividad humana, no restringida solo a la cognoscitiva y a la comunicación que generan los sujetos implicados, que constituyen una base para propugnar prospecciones y creaciones, que en escenarios determinados y en muchas ocasiones sorprenden e introducen sinergias inesperadas aportando a consensos y desencuentros.

En ese escenario de diversidad de conocimientos, que si se intencionan como cauces transdisciplinares, son compatibles con las conceptualizaciones del orden implicado. Este es un concepto vinculado al mundo físico de aplicación y despliegue en las ciencias sociales, desarrollado por el autor para desentrañar el contraste entre el orden profundo y subyacente del orden implicado y el percibido en el orden explícito.

Transcomplejidad y orden implicado.

El acercamiento a la transcomplejidad debe realizarse estableciendo polirrelaciones que representan reconfiguraciones donde quedan enlazadas las

aportaciones de la teoría cuántica con las propias de la transcomplejidad, según la cual la certidumbre y el orden comenzaron a ser resignificados.

El todo es interpretado desde una perspectiva polisistémica. Cada estructura está compuesta por una serie compleja de otras subestructuras o subsistemas y todos juntos forman una superestructura dinámica de altísimo nivel de complejidad.

Esta selección de constructos que hilvanan la transcomplejidad y el orden implicado con mediaciones plurales, heterogéneas de la diversidad de conocimientos, constituyen un sistema de sistemas referenciales que en continuos de entramados incompletos serán representativos simbólicos culturales del orden implicado en la transcomplejidad. En correspondencia el significado del orden implicado en el entramado polirrelacional diverso de la transcomplejidad induce a precisiones vinculantes transdisciplinares.

El abordaje del orden implicado en la trama de la transcomplejidad es realizado en esta incursión con la mediación de interinfluencias existentes en el campo ecoepistémico polirrelacional de la diversidad de conocimientos (González, 2023). Esto subraya factores

esenciales, intrínsecos, vinculantes al orden implicado al ser portadores de superposiciones e interconexiones que revelan la existencia de lo transcomplejo en un escenario de heterogeneidades, diferencias, vacíos o aproximaciones consensuales y analogías; incorporando las comprensiones incompletas que autogeneran los sujetos.

En ese vínculo de ideas es factible y pertinente conectar la superposición e interconexiones de la teoría cuántica con las potencialidades intrínsecas de la capacidad intelectual mediante imaginaciones y enfoques. Estas son representantes de un orden implícito, que incita selecciones de constructos distintos, en apariencia no interconectados y a la par, combinaciones de dominios distintivos, como fuentes y cauces de interacciones de resultados inesperados, que por sus novedades creativas y el carácter inacabado del conocimiento admiten nuevas complementariedades.

Esas ideas y perspectivas provenientes de los sujetos de problematización son entrelazables y alcanzan a generar prospecciones y constructos creativos no previstos, producto de un ambiente afectivo, colaborativo, de interacción sociocultural, que resulta interconectado

con el ambiente social y complementado con las interinfluencias plurales. Lo proveniente del orden interior de esas potencialidades, en símil al orden implícito, transforma las cualidades externas, enriquece el proceso en cuestión y resurgen sinergias de nuevo tipo.

Luego ese enfoque de complementariedad admite una heterogeneidad superpuesta y, a la vez, promovente de interconexiones no siempre previsibles ni reproductivas de lo precedente, en similitud al orden implicado, porque el carácter inexacto de las compresiones incompletas que generan los sujetos es un sustento a lo ignoto.

Ello puede implicar una metáfora transepistémica de procesos cuánticos en los procesos didáctico-metodológicos de la diversidad de conocimientos en la actividad humana, y el valor estratégico añadido desde la transcomplejidad al orden implicado.

El nexo de la teoría cuántica, con la referencia en el orden implicado y la diversidad de conocimientos con el realce de la autogestión por los sujetos de problematización en un ambiente de transcomplejidad, constituyen un símbolo cultural en un multicontexto concreto.

REFERENCIAS

Aharony, O., Banks, T. (1999) Note on the Quantum Mechanics of M Theory. *Journal of High Energy Physics. 2* (2)1-17.

Andrei, L. (2017). A brief history of the multiverse. https://arxiv.org/pdf/1512.01203

Barragán, D. (2009). Producción de entropía y ley de enfriamiento de Newton. *Revista Ingeniería e Investigación*, 29 (2).

Bartu, H. (2024). *Agujeros Negros: Explorando los Misterios del Universo*. CBF Publishing.

BBC. News mundo. (14 de marzo de 2018). *Stephen Hawking, el físico británico que revolucionó nuestra manera de entender el universo.* https://www.bbc.com/

Bertalanffy, L. V. (1976). *Teoría general de los sistemas*. México, D.F: Fondo de Cultura Económica.

Bertrán, P. (2023) Multiverso: una odisea más allá del cosmos. [video] YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=-SzWlFul3ps

Bohm, D. (2008). *La totalidad y el orden implicado*. https://doi.org/10.4324/9780203995150

Bryrne, P. (2013). The life of Hugh Everett [Video] Youtube https://www.youtube.com/watch?v=RzcH0pLbMwk

Cabrera, L. (2017). *El multiverso ícono del diálogo transdisciplinario: una aproximación en las obras de Jorge Luis Borges, Yasutaka Tsutsui y Grant Morrison*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. https://www.tdx.cat/

Cajal, V. (2019). *El universo es inteligente. El alma existe. Bruno del médico*. Italia.

Cárdenas Messa, G. (2020). *De la entropía social a la entropía educativa. Una reflexión en el contexto colombiano.* http://www.redalyc.org/articulo.oa

Castellanos, H et al (2017). *Complejidad, Acción y Desarrollo*. CENDES-UCV.

CNN. (2022). *Acoso laboral en salud: Federación de Enfermeras y Enfermeros de Chile ante ataque en Las Condes.* [video] YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=QGuc_kABwfI

Cox, B., Forshaw, J. (2013). *¿Por qué E=mc2? ¿y por qué debería importarnos?* España: Penguin Random House.

Cremmer, E; Julia, B y Scherk, J. (1978). Supergravity in theory in 11 dimensions. *Physics Letters*. *B* (76). 409-412. https://doi.org/10.1016/0370-2693(78)90894-8

Dahmen, S. (2006). A obra de Boltzmann em Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 28 (3), 281 - 295 www.sbfisica.org.br.

DeWitt, B. (1970). Quantum mechanics and reality. *Physics Today,* 23 (9), 30-35.

Diéguez, A. (2022). *El gran debate filosófico del siglo XX sigue abierto desde que Einstein rechazara el antirrealismo y la interpretación de Copenhague. https://www.xataka.com/*

Dupuis, F; Fawzi, O y Renner, R. (2020). Acumulación de entropía. *Commun. Math. Phys,* 379, 867–913. https://doi.org/10.1007/s00220-020-03839-5

Edelstein, J; Gastón, G. (2016). *Cuerdas y supercuerdas: la naturaleza microscópica de las partículas y del espacio-tiempo*. RBA.

Edelstein, J. (2024). En Un podcast con acento. *Así entenderás la teoría de cuerdas–José Edelstein.* [Video] YouTube https://www.youtube.com/watch?v=TXvGrTFSVK8&list=WL&index=30&t=15s

Einstein, A. (2024). *Sobre la teoría de la relatividad.* Neisa

Everett III, H. (1957). On the foundations of quantum mechanics. (PhD. Tesis). Princeton University.

Everett III, H. (1957). *Relative State Formulation of Quantum Mechanics*. Editado Bryce DeWitt y Neill Graham.

Farías, G. (24 de marzo de 2024). Stephen Hawking. *Enciclopedias Humanas*. https://humanidades.com/

Fernández, T. y Tamaro, E. (2004). Biografía de Stephen Hawking. En *Biografías y Vidas. La enciclopedia biográfica en línea* [Internet]. Barcelona, España. Disponible en: https://www.biografiasyvidas.com/

Fukuyama, F. (2002). *El fin del hombre: consecuencias de la revolución biotecnológica*. Barcelona: Ediciones B.

Garavito Gómez, M & Villamil Lozano, A. (2017). *Vida, cognición y sociedad: La Teoría de la Autopoiesis de Maturana y Varela*. https://doi.org/10.33881/2027-1786.rip.10205

Gasperini, M y Veneziano, G. (2008). *String Theory and Fundamental Interactions: Gabriele Veneziano and Theoretical Physics: Historical and Contemporary Perspectives.* Springer.

Greene, B. (2011). *El universo elegante: Supercuerdas, dimensiones ocultas y la búsqueda de una teoría final*. Crítica.

Gobierno de Chile. (2007). Cartilla informativa. *El acoso laboral o mobbing.* Dirección de Trabajo. https://www.dt.gob.cl/

Gobierno de Chile. (2020) *Guía para la detección y prevención del acoso laboral.* https://www.ispch.cl/

González Labrada, G. (2023). *Metodología del conocimiento diverso en la actividad cognoscitiva*. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6137070.pdf

González Labrada, G. (2006). *Modelo Pedagógico para la dirección del proceso en la Escuela Multigrado*. http://repositorio.uho.edu.cu/jspui/handle/uho/5584

González Labrada, G. (2023ª). Una aproximación filosófico-didáctica: episteme del conocimiento diverso. *ReNosCol*, 1(3). 124-146. http://www.eumed.net/rev/renoscol.html

González Labrada, G.C; Noguera Matos, J.L; Rodríguez Sosa, S; Rodríguez Rodríguez. A. (2021). Didáctica Combinativa: opción para la diversidad en la actividad cognoscitiva. En *Experiencias docentes e investigadoras innovadoras en contextos universitarios iberoamericanos,* 113-122. DyKynson

Hawking, S. (1988). *A Brief History of Time.* Bantam Dell Publishing Group. United Kingdom.

Hawking, S. (2010). *La teoría del todo: El origen y el destino del universo.* España: Penguin Random House.

Hawking, S. (2014). *Breve historia de mi vida.* Crítica.

Hawking, S. (2016). *El universo en una cáscara de nuez.* Crítica.

Hawking, S. (2017). *Agujeros negros: las conferencias Reith de la BBC*. Planeta.

Hooft, G. (2013) On the Foundations of Superstring Theory. *Foundations of Physics. 43* (1) 46-53. DOI: 10.1007/s10701-012-9682-4

Honduras Geomática. (2020). *Hugo Everest III y la teoría de los universos.* https://geociencias.wordpress.com/

Ibáñez, J. (2017). *Jugando a ser inmortales: transhumanismo y singularidad tecnológica.* Barcelona, España: Futuro

James, W. (2021). *Is Life Worth Living?.* Spinebill Press

Kurzweil, R. (2017). *La singularidad está cerca*. Berlín: Lola Books.

Lanata, R. (2018). El acoso laboral y la obligación de seguridad en el trabajo. *Revista de derecho (Valdivia)*, *31*(1). 105-126. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-09502018000100105

Lenin, V. (1978). *Cuadernos filosóficos*. Progreso.

León, R. (2018). *La transcomplejidad del acoso laboral en las instituciones educativas. https://www.calameo.com/books/0046341445ba06278a319*

León, R. (2018). Lenguaje del pensamiento transcomplejo en la multiversidad. *Series Diálogos Transcomplejos*. Pensamiento y lenguaje transcomplejo, 1, 73-79.

Ley N° 21.643. (2024). Instituto de Seguridad Laboral. Gobierno de Chile. https://www.isl.gob.cl/ley-karin/

Luhmann, N. (2006). La sociedad de la *sociedad*. Herder. www.herder.com.mx.

Luhmann, N. (1996). *Teoría de la sociedad y pedagogía*. Barcelona: Paidós.

Maturana, H. R & Varela, F. J. (1972*). De máquinas y seres vivos: Autopoiesis, organización y conocimiento*. Chile: Universitaria.

Marx, C. (2002). *El Capital*. Pueblo y Educación.

Marx, C y F. Engels. (1973). *Obras Escogida*. Tomo I. Moscú: Progreso.

Mora, F. (2021). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama,* Madrid: Alianza.

Morin, E. (1994). La noción de sujeto. *Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad*, *1*, 67-91.

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Gedisa

Morin, E & Pakman, M. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.

Morin, E. (2007). *Introducción al pensamiento complejo.* Gedisa Editorial.

Palmer, R. (2024). Transhumanismo. Zénit: *Revista digital del Supremo. Consejo del Grado* 33. *Rito Escocés Antiguo y Aceptado para España*, 3(2), 115-130.

Pérez Lemus, L; Buenavilla Recio, R; Chávez Rodríguez, JA; Rojas Arce, C; Sánchez Toledo Rodríguez, MA; Fernández Díaz, A y Cabrera Elejalde, OR. (2012). *Naturaleza y alcance de la pedagogía cubana. Reflexiones y debates actuales*. Pueblo y Educación.

Pérez, L y Alfonzo, N. (2016). Conocimiento, Educación y transcomplejidad*. Educere. 2.* (65). 11-20. https://www.redalyc.org/j

Pérez, Ó. (2020). Una teoría del todo: el llamado de Stephen Hawking desde una perspectiva filosófica. *Scripta Philosophiæ Naturalis. 18*(1), 1-13. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7535707.pdf

Pérez Porto, J & Gardey, A. (2022). *Autopoiesis - Qué es, definición y concepto*. https://definicion.de/autopoiesis/

Peña, A. (2012). *Entropía e historia* (Un acercamiento desde la teoría general de sistemas). Mérida: Universidad de Los Andes.

Postigo Vidal, Raúl; Pueyo Campos, Ángel; y Valdivielso Pardos, Sergio. (2023). *Entropía en la ciudad de Zaragoza. Cartografía para analizar la diversidad social y la segregación residencial intraurbana*. https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.2023759972

Publimetro. (2021). *La autopoiesis: trata el principal trabajo teórico que desarrolló Humberto Maturana*. https://http://www.uchile.cl/noticias/

Rees, M. (2008). *Just Six Numbers: The Deep Forces That Shape The Universe.* Estados Unidos: Basic Books.

Rodríguez, M. (2019). Deconstrucción: un transmétodo rizomático transcomplejo en la transmodernidad. *Sinergias educativas. 4.* (2). 1-12.

Sabadell, M. (2022). *Este es el padre de los multiversos y la teoría que desarrolló.* Muy interesante. https://www.muyinteresante.com/ciencia/20910.html

Sadurní, J. (12 de febrero de 2024). *Stephen Hawking, un científico contra la adversidad.* National Geographic. https://historia.nationalgeographic.com.es/

Salcedo, Y. (2020). La transcomplejidad, una mirada epistemológica de la evolución intelectual. Praxis Investigativa *Redie*, 13 (24): 42-53. *https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7907314.pdf.*

Sahlmann, H. (2011). Loop Quantum Gravity – a short review. *Arxiv. (3),* 1-23. https://arxiv.org/pdf/1001.4188

Schavino, N. (2012-comp). *La transcomplejidad: una nueva visión del conocimiento,*2. Turmero, Venezuela: FEUBA.

Schavino, N y Villegas, C. (2010). *La teoría a la praxis en el enfoque integrador transcomplejo.* Conferencia. Congreso Iberoamericano de educación. Buenos Aires, Argentina.

Schavino, N y Villegas, C. (2010). De la teoría a la praxis en el enfoque integrador transcomplejo. *Congreso Iberoamericano de educación. https://www.adeepra.org.ar/*

Schavino, N (2018). Pensamiento y Lenguaje Transcomplejo Serie *Diálogos Transcomplejo* San Joaquín de Turmero, Venezuela: FEUBA

Shannon, C.E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. Reprinted with corrections from The Bell System Technical Journal, 27, 379–423. https://people.math.harvard.edu/

Shikhovtsev, E y Ford, K. (2003). *Biographical Sketch of Hugh Everett, III. Kostroma.* https://space.mit.edu/

Sonia, D. (2024). *Biografía de Hugh Everett:* La Teoría de los Muchos Mundos y la Realidad Cuántica*. El club de los teoremas. https://www.teoremas.club/*

Tegmark, M. (2003). Parallel Universes. *Scientific American. 288* (5), 41-51.

Tegmark, M. (2008). The mathematical universe. *Foundations of physics*, *38*(2), 101-150.

Vygotsky, L. (1982). Pensamiento y lenguaje. Pueblo y Educación.

Villegas, C (2024). Transepistemología de la investigación transcompleja. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=986716

Villegas, C (2018) Pensamiento y Lenguaje Transcomplejo *Serie Diálogos Transcomplejo* San Joaquín de Turmero, Venezuela: FEUBA

Villegas, C y Schavino, N. (2017). *Enfoque integrador transcomplejo. Impacto de su perspectiva paradigmática*. Red de Investigadores de la Transcomplejidad (REDIT).

Villegas, C. (2012). *La transcomplejidad. Una nueva forma de pensar.* Académica Española.

Villegas, C et al (2010). *La investigación: un enfoque integrador transcomplejo.* Turmero, Venezuela: FEUBA

Wiener, N. (1988a). *Cibernética y sociedad*. Buenos Aires: Sudamericana.

Wiener, N. (1988b). *Dios & Golem*. México D.F: Siglo Veintiuno Editores.

Wiener, N. (1998). *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas*. Barcelona: Tusquets

Witten, E. (1995). String theory dynamics in various dimensions. *Arxiv. 2* (1),1-56. arXiv:hep-th/9503124v2 24 Mar 1995

Rosy León

Diana Rueda

María Hernández

Guillermo González

El libro explora los postulados de 8 teorías: función onda universal, del todo, de los universos paralelos, cibernética, autopoiética, transhumanismo, entropía y orden implicado como fundamentos para la transcomplejidad

FEREDIT Fondo editorial

UNITEC UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CENTRO

UNEG

UNIVERIS